NUPP 57.008/4

Suppl

ALBERS, J.F.H.
C.

Die Erkenntniss

der

Krankheiten der Brustorgane

aus physikalischen Zeichen

oder

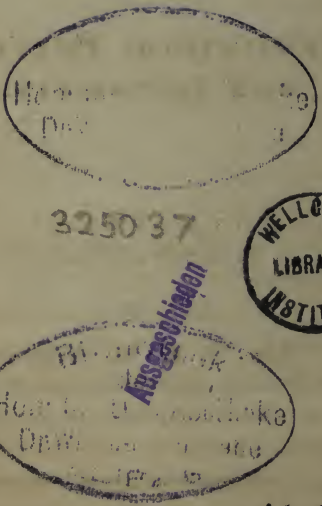
Auscultation, Percussion und Spirometrie.

Nach Heribert Davies' Vorlesungen und eigenen Beobachtungen bearbeitet

von

Dr. J. F. H. Albers,
Professor der Medicin an der rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität.

Bonn,
bei Adolph Marcus.
1850.


325037
WELLCOME
LIBRARY
INSTITUTS
Ausgeschieden
1635

Vorrede.

Eine fassliche Darlegung jener Untersuchungsweisen, welche uns mit den physikalischen Erscheinungen bekannt machen, und dieser selbst nach ihrer Beziehung zu den Krankheiten der Brustorgane, wie sie den klinischen Unterricht erleichtert und in der Auffassung dieser Zufälle zum Selbstüben dient, wünschte ich schon seit Jahren dem ärztlichen Publikum vorlegen zu können. Sie sollte zum Inhalte diejenigen Erfahrungen erhalten, welche als das Ergebniss eines mehr als zwei Decennien fortgesetzten Uebens in diesen Untersuchungen angesehen werden können. Dieser Wunsch

wurde in den letzten Jahren um so mehr rege, als ich, verpflichtet im klinischen Unterricht diese Untersuchungsweisen zu lehren, nur zu sehr das Verwirrende anzuerkennen hatte, welches in Skoda's sonst so trefflichem Lehrwerke für die Diagnose vieler Brustkrankheiten den jüngern Auscultatoren überliefert wird. Wie vortrefflich fördernd die Abschnitte über die Auscultation und Percussion des Lungenorganes sind, so verwirrend und unsere jetzige Kenntnisse in ihrer Anwendung lähmend ist der Abschnitt über die Auscultation des Herzens, wo die Töne und Geräusche gedeutet und für die Erkenntniss der Krankheiten des Herzens und der Arterien verwendet werden. Schon Canstatt hat hierauf aufmerksam gemacht.

In einer neuen Darstellung der Auscultation und Percussion mussten auch die Brust- und Lungenmessung, die Mensuration und Spirometrie eine nothwendige Stelle finden, da sie sich als höchst wichtige diagnostische Hülfsmittel bewährt haben. Noch lange wäre eine so umfassende Arbeit für mich Wunsch geblieben, hätten nicht Heribert Davies' Lectures (Lancet 1850) mir von neuem die Möglichkeit gezeigt, dieselbe ausführen zu können. Ich legte dieselben, so weit sie die Lungen betreffen, zu Grunde und fügte meine Erfahrungen, so weit sie aus der Untersuchung Lebender und Todter hervorgegangen sind, denselben

hinzu. Davies' und meine Untersuchungen wurden an zahlreichen Stellen so verschmolzen, dass unser gegenseitiges Eigenthum nur der ausfindig machen kann, welcher den englischen Text mit dem vorliegenden Werke vergleicht. — Meine Beobachtungen als Noten dem Werke hinzuzufügen, hielt ich für unzweckmässig, weil ein Lehrwerk als ein Ganzes zu erscheinen und sich zu hüten hat, nicht durch Noten den Anfänger auch nur auf kurze Zeit den laufenden Gedankengang vergessen zu lassen. Oft habe ich auch Davies' Erfahrungen, wo sie mir ungenügend oder missgriffen schienen, weggelassen und die meinigen, von deren Richtigkeit mich manches Jahr wiederholter Beobachtung überzeugt hatte, an deren Stelle gesetzt. Der Darstellung physicalischer Zufälle des Herzens, der Arterien, des Kopfes, Halses und des Unterleibes liegen nur meine Erfahrungen zu Grunde.

So übergebe ich in kürzester Darstellung den ärztlichen Fachgenossen und Zuhörern eine Lehre, welche zu der schönsten Entdeckung von diagnostischen Erscheinungen geführt hat, und die auch in unseren Tagen noch nicht als abgeschlossen erachtet werden kann, die den Arzt noch ganz besonders zu einer exacten Auffassung krankhafter Lebensvorgänge nöthigt.

Sie überliefert nicht allein für den angehen-

den Arzt unentbehrliche Kenntnisse, sondern ihr Studium und ihre Anwendung sind auch ein vorzügliches Bildungsmittel, da es sichere Beobachtungen in exacter Weise auffassen und verwenden lehrt.

Bonn, den 17. August 1850.

J. F. H. Albers.

Inhalts-Verzeichniss.

Seite.

Untersuchung der Brustoberfläche und der Luftwege.

Einleitung 1

Die Inspection 17

Die Mensuration 24

Die Palpation 28

Die Percussion 31

Succussion 50

Die Spirometrie 52

Sipson's Brustmesser 63

Die Auscultation 67

Bronchophonie 81

Das undeutliche Summen ohne, selten mit Erschütterung des Ohres 91

Aegophonie 92

Abnormes Athemgeräusch 98

Das bronchiale Athmen, Respiratio bronchialis . 109

Die Rasselgeräusche, Rhonchi, Râles . . . 117

Der Rhonchus sibilans und Rhonchus sonorus . 120

Der amphorische Hall und das metallische Klingen 140

Auscultation des Hustens und tiefen Einathmens . 150

Die autophonische Resonanz 153

Die Verbindung der Auscultation und Percussion . 154

Untersuchung des Herzens 155

Die Stellen, an denen die einzelnen Herztheile vorhanden sind 156

Seite.

Lage des ganzen Herzens und Abänderungen derselben 160
Der Herzstoss, Herzschlag, ictus cordis . . . 164
Herztöne und Herzgeräusche 183
Ursachen der Töne 200
Die abnormen Herzgeräusche 205
Die Geräusche 212
Geräusche der Arterien und Venen . . . 219
Die Geräusche, welche am Pericardium entstehen . 224
Auscultation des Kopfes 227
Auscultation des Halses 230
Auscultation des Unterleibs 233
Theorie des Stethoscops 239
Erklärung der Tafel 246

Untersuchung der Brustoberfläche und der Luftwege.

Einleitung.

Stark ein Drittel aller hier in Bonn vorkommenden Krankheiten sind Leiden der Brustorgane. Zu manchen Jahreszeiten steigert sich die Zahl derselben bis auf $^4/_8$ und um etwas mehr unter allen, welche ärztliche Hülfe nachsuchen. Die Leichen, welche in der hiesigen med. Klinik zur Untersuchung kommen, zeigen durchschnittlich dasselbe Verhältniss, wobei die grössere Zahl auf die Lungentuberculose kommt. Dass sich dieses in den benachbarten Städten ebenso verhält, ist mir klar geworden aus einer Untersuchung der Sterblichkeits-Register, welche zum Zwecke der Bestimmung des Verhältnisses der Häufigkeit der Brustkrankheiten in hiesigen Gegenden vor einiger Zeit unternommen ward. Davies fand bei der genauern Untersuchung der allgemeinen Register von England und Wales ein ganz ähnliches Verhältniss, woraus sich denn ergiebt, dass die Häufigkeit der Brustleiden auch in andern Gegenden, wie in den unserigen sich verhält.

Häufigkeit der Brustkrankheiten.

Die Sterblichkeit Londons belief sich nach der Zahl aller Todesfälle im Jahre 1845 auf 48,475; im Jahre 1846 auf 49,227; im Jahre 1847 auf 60,442. Unter diesen betrug die Zahl der Brustkrankheit im Jahre 1845 an 16,336; im Jahre 1846 an 16,151; im Jahre 1847 an 20,583. Unter diesen waren Lungentuberculose im Jahre 1845 an 6731, im Jahre 1846 an 6890 und im Jahre 1847 an 7010.

Zieht man in nähere Betrachtung das ganze Sterblichkeits-Verhältniss, wie es Davies von der gesammten Bevölkerung von England und Wales aus dem Jahr 1841 mitgetheilt hat, so kamen auf die Einwohnerzahl von 15,912,773, an Sterbe-Fälle 343,847. Unter diesen betrugen die Todesfälle wegen Brustleiden an 96,729, und die Zahl der an der Lungentuberculose Verstorbenen 59,592. — Nach diesen Zahlen ist man zu dem Schlusse berechtigt, dass die Zahl der Todesfälle wegen Krankheiten der Athmenwege und der Organe des Kreislaufs fast $\frac{1}{3}$ der ganzen Sterblichkeit ausmacht, und dass fast $\frac{1}{6}$ aller jährlichen Todesfälle auf die Lungenschwindsucht kommt. Um sich eine genügende Belehrung über die Häufigkeit zu verschaffen, in welcher die Lungenleiden tödtlich werden, ist es nothwendig, nähere Rücksicht auf die Lebensperioden zu nehmen, welchen diese Tödtlichkeit vorzugsweise angehört. Ueber dieses Verhältniss giebt in England der Bericht über die gesammten einregistrirten Todesfälle eine genaue Belehrung, die um so mehr unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt, als ähnliche statistische Nachweisungen bei uns weder veröffentlicht werden, noch auch in der Weise, wie sie in England gegeben werden, möglich sind, wegen ungenügender Anmeldung der Todesarten überhaupt. Davies giebt in folgender Tabelle eine Uebersicht der relativen Häufigkeit der wichtigsten Lungenkrankheiten nach den Lebensjahren in London, nach den Thatsachen aus dem Jahre 1846, wie sie alle 5 Jahre aufgestellt werden.

Vorkommen der Brustkrankheiten in den verschiedenen Lebensaltern.

1846.

	Keuchhusten.	Croup.	Laryngitis.	Bronchitis.	Pleuresie.	Pneumonie.	Asthma.	Phthisis.	Gesammte Summe.
Von 1— 5 Jahren.	2025	275	83	888	19	2480	7	683	6460
„ 5—10 „ .	4	—	—	5	3	26	—	165	203
„ 10—15 „ .	2	—	—	11	3	31	3	447	497
„ 15—20 „ .	—	—	1	21	8	46	4	749	829
„ 20—25 „ .	—	—	2	29	8	36	4	884	963
„ 25—30 „ .	1	—	2	45	6	47	9	839	949
„ 30—35 „ .	—	—	4	51	14	47	21	855	992
„ 35—40 „ .	—	1	6	67	17	59	33	702	885
„ 40—45 „ .	1	—	3	98	15	60	45	557	779
„ 45—50 „ .	—	—	6	123	13	42	82	369	635
„ 50—55 „ .	—	—	2	135	8	59	99	278	581
„ 55—60 „ .	—	—	4	196	10	57	131	164	562
„ 60—65 „ .	—	—	3	229	5	64	127	114	542
„ 65—70 „ .	—	—	2	223	10	39	123	51	448
„ 70—75 „ .	—	—	2	152	5	28	75	20	282
„ 75—80 „ .	—	—	—	104	2	18	30	3	157
„ 80—85 „ .	—	—	1	35	—	9	8	1	54
„ 85—90 „ .	—	—	—	15	—	1	—	—	16
„ 90—95 „ .	—	—	—	3	—	—	—	—	3
Unbestimmtes Alter	2	1	—	1	—	2	1	9	16
Summa. .	2035	277	121	2431	146	3151	802	6890	15,853

Aus diesen Zahlen leitet Davies mehrere Schlüsse her, die ihre Gültigkeit in sich selbst tragen:

1) dass $^2/_5$ der Todesfälle wegen Lungenkrankheiten auf die Zeit unter das fünfte Lebensjahr fallen;

2) dass der Keuchhusten und der Croup besonders im Kindesalter tödtlich werden;

3) dass die Lungenentzündung in der ersten Lebenszeit so häufig den Tod verursacht, dass fast 80 Procent unter den Todesfällen vom 1—5. Lebensjahre dadurch bedingt sind;

4) dass die Bronchitis, sehr oft tödtlich in der ersten Lebenszeit, gegen das 25. Jahr die geringste Sterblichkeit zeigt, und von dieser Zeit an wieder eine grössere Tödtlichkeit mit sich führt;

5) dass 10 Procent der Todesfälle durch Lungenschwindsucht unter und im fünften Lebensjahre vorkommen;

dass diese Krankheit den Höhepunkt der Sterblichkeit zwischen dem 15—40. Jahr erreicht, und jetzt fast an 60 Procent aller Todesfälle durch diese Krankheit beträgt. Dieses Verhältniss fanden auch die ärztlichen Vorsteher des Hospitals zu Brompton, wie ihr Bericht von 1849 ergiebt.

Diese Thatsachen bezeugen zur Genüge den gefährlichen Charakter der Brustkrankheiten. Man kann aus ihm nur die verhältnissmässige Häufigkeit der Brustkrankheiten ermessen; denn der Bericht umfasst nur die tödtlich gewordenen, nicht die, welche in Genesung übergingen, oder bei denen das Leben erhalten worden. Wie gross mag die Zahl derselben, der Influenza und Catarrhal-Fälle und anderer Lungenkrankheiten gewesen sein, besonders da die erstere herrschte?

Wie die Auscultation zu üben.

Zu der genaueren Kenntniss der Brustleiden führt keine Reihe von Erscheinungen mit gleicher Sicherheit als die, welche durch die Untersuchung der physikalischen Verhältnisse der Brustorgane erlangt wird, oder wie man es nennt, durch die Auscultation und Percussion, zu der in neuester Zeit noch die Spirometrie hinzugekommen ist. Zu dieser Kenntniss kann allein die sorgfältige Untersuchung der Zufälle selbst führen. Mag man noch so bewandert in der pathologischen Anatomie der Brust sein, noch so geübt auf die Beobachtung des normalen Schalles und der in der Brust vorkommenden Töne; diese Kenntniss ist werthlos, wo es sich um die Beobachtung und Erkenntniss einer Brustkrankheit handelt. Nur die mit Geduld geübte möglichst genaue Untersuchung der einzelnen Fälle solcher Leiden, das Verfolgen der verschiedenen Umwandlungen, welche Töne und Schall von Tag zu Tag erleiden; ebenso des Verschwindens dieser Zufälle bis zur Rückkehr der normalen Erscheinung, und die sorgfältige Untersuchung der Leiche, wenn in solchen Fällen der Tod erfolgt, kann allein einen geübten Auscultator bilden, und den Arzt

mit Sicherheit zur Erkenntniss von Krankheiten leiten, welche bis zur Zeit Laennec's in Dunkelheit und Ungewissheit verhüllt waren.

Normaler Bau und Bewegung der Brustorgane.

Die Brust ist eine weite kegelförmige Höhle, deren Wände aus Knochen, Knorpeln, Bändern und Muskeln gebildet sind, und zwar so wundervoll in einander gefügt, dass Stärke und Feinheit des Baues, leichte Beweglichkeit und der Schutz der darin enthaltenen lebenswichtigen Organe aus der Verbindung dieser Theile entsteht. Ihr Gerüste ist gebildet durch das Brustbein und die Rippenknorpel nach vorn, durch die sieben wahren und fünf falschen Rippen an der Seite, und durch die Wirbelsäule nach hinten. Ihre untere Fläche, durch das unregelmässig convexe Zwerchfell gebildet, hat drei wichtige Oeffnungen: eine zwischen dem Schenkel des Zwerchfells zum Durchgang der Aorta, des Ductus thoracicus und der Vena azygos; die zweite, gebildet bei der Durchkreuzung jener Schenkel für den Oesophagus und den Vagus, und die dritte im sehnigten Theil für den Durchgang der Vena cava inferior.

Form des Brustkastens.

Die obere Oeffnung der Brusthöhle ist flach, und gleicht der Fläche eines schief abgestumpften Kegels, so dass in Folge der Stellung der Schlüsselbeine der äussere Anblick verschieden ist von ihrer wirklichen Form. Als Durchmesser unterscheidet man: 1) den senkrechten, 2) den von vorn nach hinten gehenden (Sterno-spinalis) und 3) den queren, transversen. Der erste hat wegen der Schiefheit der oberen Oeffnung seine grösste Ausdehnung längs der Wirbelsäule, und seine kürzeste in einer Linie, welche man sich von der Mitte der oberen Oeffnung zu dem mittleren Bogen des Zwerchfells gezogen denkt. Der Diameter sterno-spinalis ist am längsten vom schwertförmigen Fortsatz zu dem entgegengesetzten Wirbelkörper, der seitliche oder quere Durchmesser ist am längsten an der 9ten oder 10ten Rippe, und nimmt ab gegen die Spitze der Brust. Die Muskeln, welche die-

ses Knochen- und Knorpelgerüste in Bewegung setzen, werden eingetheilt in solche, welche dem Ausathmen und in die, welche dem Einathmen dienen. Die gewöhnliche Bewegung des Athmens wird beim Manne durch die Thätigkeit des Zwerchfells, welches sich in der Richtung des senkrechten Durchmessers verlängert und verkürzt, bewirkt; die Zwischenrippenmuskeln nehmen nur einen geringen Antheil an der Ausdehnung der Brust.

Verschiedenheit des Athmens bei Männern und Frauen.

Das Athmen der Frauen ist in der Regel mehr Rippen- und weniger Zwerchfell-Bewegung als die des Mannes; die Zahl der Inspirationen kann bei ihnen leicht beobachtet werden durch Auflegen der Hand auf den Busen, während eben dieses am besten bei Männern beobachtet wird, wenn man die Hand auf den Unterleib legt, wo das Steigen und Fallen seiner Wände diese Bewegung anzeigt. Die Physiologen haben sich mit dieser Verschiedenheit der Athmenbewegungen bei Männern und Frauen beschäftigt, und verschiedene Gründe für ihr Dasein angegeben. Einige haben sie der weiblichen Kleidung zugeschrieben, und angenommen, dass die Compression des unteren Brusttheils durch das Schnürleibchen auch die Bewegungen dieses Theiles hemme. Weil nun die Bewegung des Zwerchfells gehemmt sei, so müsse die Thätigkeit der Rippen grösser sein, um die gehemmte Zwerchfellbewegung zu ersetzen. Wenn auch diese Annahme zum Theil begründet ist, so erklärt sie doch nicht die ganze Thatsache, da es feststeht, dass diese Eigenthümlichkeit des Athmens bei den Weibern aller Länder, und selbst bei jungen Mädchen gesehen wird, welche noch nicht das Opfer der übeln Gewohnheit des Schnürleibchen-Tragens geworden sind. Andere Beobachter erklären diese Thatsache durch die Annahme, dass die Natur schon, in Rückblick auf die schwangere Gebärmutter und ihrem nachtheiligen Druck auf das Zwerchfell vorbauend, das Weib mit einer grössern Beweglichkeit der Zwischenrippenmuskeln versehen habe. Davies

hält diese Erklärung nicht für sehr wahrscheinlich. Wie man diese Erscheinung auch erklärt, geläugnet kann nicht werden, dass das Gerüste des weiblichen Brustkorbes mehr zart gebauet ist, als das des Mannes, und deshalb schon eine grössere Elasticität und Beweglichkeit besitzt, als das des letztern.

Muskelthätigkeit beim Athmen.

Blicken wir auf einen Kranken, welcher an einem hohen Grade von Athemsnoth leidet, so sehen wir die Muskeln der Athmungsorgane in angestrengter Thätigkeit. Der Kopf und Nacken ist rückwärts gezogen und fixirt durch die Hülfe derjenigen Muskeln, welche sich an das Hinterhaupt ansetzen; der Musculus scalenus anticus und medius, welcher von den Querfortsätzen der Halswirbel entspringt und sich an die erste Rippe setzt, strengt sich an um diesen Knochen zu fixiren; die zweite Rippe ist ebenfalls befestigt durch die Zusammenziehung des Scalenus anticus, und bildet hierdurch einen Stützpunkt für die Wirkung der Intercostalmuskeln, welche die Körper der Rippen heben und auswärts drehen, und auf diesem Wege den queren und sterno-spinalen Durchmesser erweitern. Das Schulterblatt wird fixirt durch die Musculi trapezii, rhomboidei (maior und minor), die Levatores anguli scapulae, und wird so der Stützpunkt für die Wirkung der kleineren Brustmuskeln, wie für den Musculus subclavius und serratus magnus. Wird die Dyspnoe ungewöhnlich gross, so werden die Arme aufwärts gezogen und so fixirt, indem der Kranke sich an die feste Umgebung mit den Armen stützt und so werden der Pectoralis maior und der latissimus in den Stand gesetzt, ihre kraftvolle Wirksamkeit zur gesammten Ausdehnung der Brusthöhle zu verwenden.

Das gewöhnliche Ausathmen ist die Rückkehr der Brust zur normalen Form, bedingt durch das Gewicht und die Elasticität ihrer Wandungen, die Unterleibsmuskeln, welche durch das Abwärtssteigen des Zwerchfells hervorgetrieben waren, kehren in ihre frühere Lage zu-

rück; die elastischen Knorpel geben ihre Spannung auf, in welche sie durch das Einathmen versetzt waren; die Elasticität des Lungengewebes gestattet diesen Organen ein geringeres Volumen einzunehmen. Die Brusthöhle hat ihre normale Ausdehnung wieder. Die Kräfte, welche beim angestrengten Ausathmen verwendet werden, sind somit die Musculi intercostales, abdominales, triangularis sterni, serrati postici inferiores, longissimi dorsi, sacrolumbales, quadrati lumborum, unterstützt durch die natürliche Elasticität der Rippen und Knorpel, wie durch die resilirende Fähigkeit des Gewebes der Lungen.

Aus dieser Darstellung ergiebt sich, dass der Inspirationsakt eine reine Muskelthätigkeit ist, während die Exspiration durch die Muskeln und die Elasticität der Wandungen zu Stande kommt. Diese Ansicht führt zu der Frage, ob man das relative Kräfteverhältniss abschätzen könne, welches beim Aus- und Einathmen aufgewendet wird. Davies hält diese Abschätzung für die Erkenntniss einiger krankhafter Strukturveränderungen der Lungen von besonderem Gewicht. Durch ein von Hutchinson (medical and chirurgical transactions Vol. XXIX.) erfundenes Instrument stellen sich die bei dem Ein- und Ausathmen gemessenen Kräfte näher heraus und gestatten folgende Schlüsse:

Resistenz der Lungen und Rippen durch ihre Elasticität gegen die eindringende Luft.

Das Gegengewicht, um die wahre Kraft des Athmens zu messen, war eine Quecksilbersäule, welche durch eine eigene Vorrichtung mit den Nasenlöchern in Verbindung gesetzt ward, um allein die Kraft der Exspirationsmuskeln zu erhalten; denn hätte man die Säule mit dem Munde in Verbindung gesetzt, so würde die Muskelthätigkeit durch die des Mundes, die beim Rauchen und Saugen wirkt, und durch die Zunge unterbrochen und so die Beobachtung nutzlos geworden sein. Durch ein Instrument, ähnlich der Druckpumpe, aber mit einem Schlauche versehen, so dass die Luft in ein Gefäss getrieben, zurückprallte und auf die Quecksilbersäule wirkte, wurde Hutchinson in den Stand gesetzt, eine

Menge Luft in die Brust eines Individuums (natürlich eines todten) zu treiben, und die Resistenz zu messen, welche die Elasticität der Lungen und Rippen ihrem Eintritt entgegen bot. Das dieser Behandlung ausgesetzte Individuum war ein 5 Fuss 8 Zoll hoher Mann, welcher 10 Steine 10 Pfund wog. Die absolute Capacität der Brust desselben war 250 Quadratzoll; die Fläche des Zwerchfells enthielt 50 Quadratzoll, und die Temperatur des Körpers betrug 97° Fahrenheit. Dieser Mann war während des Lebens durch den Spirometer untersucht und fähig befunden worden, 200 Cubikzoll Luft einzuathmen. Auf diesen Beobachtungen wurde das Problem zu lösen gesucht, die Grösse der Resistenz zu bestimmen, welche sich dem Eintritt von 200 Cubikzoll Luft in die Lungen darbot. Diese Kraft war offenbar unwillkührlich und einfach abhängig von der entgegenwirkenden elastischen Kraft der Rippen, Knorpel und Lungen. Die Ergebnisse der Untersuchung waren folgende:

Cubikzolle.			Zoll der Quecksilbersäule.
Wenn 70	eingeblasen wurden,	war die Resistenz	= 1,00
„ +20	„	„ „ „	= 1,50
„ +90	„	„ „ „	= 3,25
„ +20	„	„ „ „	= 4,50

Hieraus schliesst Davies, dass die entgegenwirkende elastische Kraft eines Quadratzolles der Brustwand am Ende einer vollen Inspiration gleich ist dem Gewichte einer Quecksilbersäule, deren Basis 1 Zoll und deren Höhe 4½ Zoll beträgt. Denn da die Oberfläche der Brust mit Ausnahme des Zwerchfells 200 Quadratzoll betrug, so ergiebt sich nach dem Gesetze des Drucks der Flüssigkeit, dass die ganze elastische Kraft der Lungen, Rippen und Knorpel am Ende einer vollen Inspiration gleich ist dem Gewichte einer Quecksilbersäule, deren Basis ist die Oberfläche der Brust, und Höhe 4½ Zoll, somit = 200 × 4½ Cubikzoll Quecksilber = 900 Cubikzoll Mercur = fast 450 ℔. Hieraus schliesst man, dass dem Inspirations-

akt dieses Mannes im Leben am Ende einer Einathmung von 200 Cubikzoll Luft entgegengesetzt war eine Kraft von 450 ℔ in Form der elastischen Resistenz, und dass die Exspirationskraft der Muskeln von der ganzen Grösse dieser Kraft unterstützt ward. Dieses Uebergewicht des Ausathmens über das des Einathmens erklärt auf einmal die Thatsache der normalen kürzern Dauer des Ausathmens, dessen Geräusch viel kürzer gehört wird als das des Einathmens. Individuen, welche nur eine geringe Muskelkraft besitzen, athmen schnell und häufig. Man findet, dass die Stärke der elastischen Gegenwirkung am Anfange des Einathmens nur gering ist, aber in einem schnellen Verhältniss zu der vermehrten Menge der eingeathmeten Luft wächst.

In dem obigen Falle war die Resistenz gegen die ersten 70 Cubikzoll gleich einer Quecksilbersäule von 1 Zoll Höhe, aber mit einer Zunahme um 130 Cubikzoll der eingeathmeten Luft stieg dieser Widerstand bis zu $4^1/_2$ Zoll des Quecksilbers. Es ist hieraus ersichtlich, dass der Muskelapparat des Brustkastens im geschwächten Zustande sich bemühen wird, unter dem möglichst leichten Druck durch mehrere kurze Einathmungen zu ersetzen, was bei grösserer Muskelkraft durch ein einziges kräftiges Einathmen erzielt wird.

Die Wirkung des Widerstandes der Elasticität bei Neugebornen.

Das Athmen eines neugeborenen Kindes bietet in einem merkwürdigen Grade die Wirkung der Widerstand bietenden Elasticität dar. Das Athmen ist schnell und kurz, dann folgt nach einigen Secunden eine Pause, der die überschnellen Athembewegungen wieder folgen, wobei die leichteste Störung durch den geringsten Reiz zu jeder Zeit die Zahl der Athemzüge um 10—12 in der Minute vermehren kann. Dieses Athmen ist fast ganz ein abdominelles; die Brust wird nur wenig bewegt, und ihre Wandung nur wenig ausgedehnt, und das Ohr hört nichts oder wenig von dem hellen Geräusch, welches der nachfolgenden Periode der Kindheit so ganz eigenthüm-

lich ist, und unter dem Namen respiratio puerilis bekannt ist. Diese Eigenthümlichkeit des Athmens eines Säuglings, auf welche Trousseau zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt hat, ist nur ein Zeichen der Schwäche der Kraft des Einathmens. Wie das Kind wächst und seine Kraft der Muskeln zunimmt, dehnt sich die Brust bei jedem Einathmen aus, und an die Stelle des schwachen Athmungsgeräusches tritt das laute puerile Athmen, welches gehört wird, so wie die Luft in die Luftzellen tritt (Dr. West, Lectures of diseases of children). Es ist nicht zu übersehen, dass Davies bei der hier gegebenen Messung der elastischen Kraft der Brustwand jene unbeachtet liess, welche die Luft- und Bronchienzellen beim Ein- und Ausathmen ausüben. In jenem, um den Andrang der Luft zu mässigen, in diesem, um die Austreibung derselben mit zu bewirken. Die Nerven für die Athmungsbewegungen sind der Nervus vagus und sympathicus als excitatorische, und der Nervus phrenicus, intercostalis, accessorius, longus thoracicus oder respiratorius externus nach Bell und jene Aeste der Spinalnerven, welche sich in den Unterleibsmuskeln vertheilen, als motores. Es wird nur zu erinnern sein, dass der Nervus vagus, durch seine oberen (nervus laryngeus super.) und seine unteren Aeste (nerv. recurrens) als Regulator der Glottis, der ianua vitae, zu erachten ist, und dass seine letzten Zweige sich in den Magen verbreiten, und somit die Vermittelung abgeben für die Verbindung, welche Dyspnoe, Verdauungsstörung und gestörte Verrichtung des Herzens besitzen. Zuletzt muss man sich erinnern, dass der Ursprung des Nerv. phrenicus in Verbindung steht mit spinalen Verletzungen. Da der Nerv. von dem 3ten, 4ten und 5ten Rückenmarkspaare entsteht, so verursacht eine jede beträchtliche Verletzung oberhalb des dritten Paares sogleich den Tod, weil das Zwerchfell und die Intercostalmuskeln dadurch sogleich gelähmt werden. Davies führt drei Fälle von gebro-

Thätigkeit der Nerven beim Athmen.

Bibliothek der Hom. Central Apoth. Dr. Wilhelm Schwabe Leipzig

chener Wirbelsäule an, in denen jeder Leidende über einen ausserordentlichen Druck beim Athmen klagte, was offenbar dadurch bedingt ward, dass die theilweise gelähmten Musculi intercostales nicht im Stande waren, der elastischen Kraft der Lungen und Rippen das volle Gleichgewicht zu halten, deren Resistenzkraft nach obiger Rechnung 2¼ ℔ auf jeden Quadratzoll, oder 450 ℔ für die ganze Oberfläche der Brust beträgt.

Lage und Form der Lungen.

Die Lungen sind unregelmässige Kegel, deren Basis auf dem Zwerchfell ruhet, während ihre Spitzen den obern Theil der Brust füllen und noch etwas über dem Schlüsselbeine hervorragen. Ihre Form ist verschieden nach dem Grade, in welchem sie von Luft erfüllt sind. Im Allgemeinen sind sie convex an ihrer äusseren und seitlichen Fläche, concav an ihrer inneren Seite, und ihre Basis ist mehr oder weniger flach hohl, in einem, der Zusammenziehung des Zwerchfells entsprechenden Verhältniss. Zwischen der vierten und fünften Rippe und nahe dem linken Rande des Brustbeins ist ein rundlich gestalteter Raum zwischen beiden Lungen, wo ein Theil des Herzens unbedeckt bleibt, während der Rest dieses Organes in einen Eindruck der inneren Fläche der linken Lunge aufgenommen wird. Jede Lunge ist getheilt in zwei grosse Lappen durch eine Spalte, welche von dem hinteren Theile dieses Organes nach unten und vorwärts zu dem vorderen Winkel seiner Grundfläche sich erstreckt. Die rechte Lunge wird noch einmal durch eine zweite Spalte getheilt, welche die Lunge von der Mitte der ersten Spalte zu dem vordern Rande dieses Organes durchzieht. Die rechte Lunge ist kürzer als die linke, wegen der Lage der Leber, aber ihre Breite ist grösser; die Lunge der rechten Seite ist ½ Zoll breiter als die der linken. Beide Lungen sind verbunden durch eine Wurzel, welche besteht aus den primären Bronchien, den Arteriis pulmonalib. und bronchialib., dem Lungennerven-Geflecht, welche sich in die Substanz des Organes hin-

einbegeben, während die Venae pulmonales daraus hervortreten, um ihren Inhalt in den linken Vorhof zu ergiessen. Jede Lunge ist von der Pleura bedeckt, einer zarten serösen Haut, welche, reflectirt von der Lungenoberfläche, sich über die inneren Wände der Brust erstreckt, und einen geschlossenen Sack bildet, dessen innere Flächen in Folge einer dünneren Aussonderung, die sie ergiesst, sanft und ohne Geräusch bei jeder Athembewegung übereinander gleiten. Zwischen den beiden so gebildeten Säcken ist ein Raum, welcher willkürlich getheilt wird in das vordere, mittlere und hintere Mediastinum.

Feinere Anatomie der Lungen.

Es ist zu dieser Skizze, um das Verständniss der krankhaften Veränderungen der Brusteingeweide zu erleichtern, noch die feinere Anatomie des Lungenorganes hinzuzufügen, um deren Aufhellung sich in den letzteren Jahren Rainey (medical and chirurgical transactions. 1815), Quekett, Köstlin, (Griesinger, Archiv für physiologische Heilkunde), und mehrere Andere Verdienste erworben haben. Man unterscheidet nach diesen neuen Erforschungen im Lungengewebe: 1) die Bronchien, 2) die bronchialen Zwischen-Zellgewebesgänge, 3) die Luftzellen und 4) die Geflechte der Gefässe und Nerven. Das Ganze ist bedeckt von der dünnen Pleura.

Die Bronchien vermindern durch wiederholte Theilung ihr Volumen und enden fast abgebrochen an den bronchialen intercellulären Gängen $^1/_8$ Zoll von der Pleura. An dieser Stelle haben sie einen Durchmesser von $^1/_{15}$—$^1/_{13}$ Zoll. Ihre constituirenden Theile sind knorpelige Halbringe und die Schleimhaut. Die erstern verschwinden mit der zunehmenden Theilung der Bronchien mehr und mehr, bis die kleinsten Röhrchen auf eine einfache Haut zurückgeführt sind. Die auskleidende Schleimhaut ist in den oberen Theilen der Luftwege fester und dicker, und zeigt zirkelförmige (organische Muskelfasern nach Kerkes und Paget) und Längsfasern von der ersten

Theilung der Bronchien abwärts zu der Stelle, wo die intercellulären Gänge anfangen. Ihre ganze Oberfläche ist mit dem vibrirenden Cilienepitelium bedeckt. Die Bronchialarterien sind die ernährenden Gefässe der Schleimhaut und des allgemeinen Lungen-Parenchyms. Entspringend von der Aorta, geben sie in ihrem Verlauf Zweige zu dem Herzbeutel, den Bronchialdrüsen und der Speiseröhre ab, und erreichen zuletzt die Bronchien, wo sie deren wiederholter Theilung folgen, sich gleich ihnen theilen und zuletzt Anastomosen eingehen mit den Gefässen der Lungenzellen (Bläschen). Diese Thatsache, dass die Endzweige der Bronchialarterien nicht in das wahre Bläschengewebe der Lungen eintreten, ist von ausserordentlicher Wichtigkeit und von grossem Einflusse auf die Verschiedenheit der Pathologie der Bronchitis und Pneumonie. Die letzte Verzweigung dieser Gefässe und die Rückkehr ihres Blutes zum Herzen ist stets in einem gewissen Dunkel gehüllt gewesen. Ruysch und Cowper glaubten, dass die Endzweige der Bronchial-Arterien sich direct mit den Haargefässen der Lungenarterie vereinigten; andere Beobachter dagegen, wie Reisseisen, nehmen an, dass das Blut dieser Gefässe sich auf einmal in die Lungenvene ergiesse, ohne vorher irgendwie der atmosphärischen Luft ausgesetzt gewesen zu sein. Harrison beobachtet, dass in wenigen Fällen die Injectionsmasse von den Bronchialarterien in die Lungenarterie überging, dass er dagegen in keinem Falle die Bronchialarterien von der Lungenarterie zu füllen vermochte. Dr. Graves bestätigt diese Angaben bis zu einem gewissen Grade, und Davies denkt, man könne daraus schliessen, dass die beiden Gefässsysteme fast gänzlich getrennt sind nach ihrer Vertheilung, Verrichtung, und dass, während die Bronchialarterien fast ihr ganzes Blut in die Vena azygos ergiessen, der gesammte Inhalt der Lungenarterie in die linke Seite des Herzens durch die vier Lungenvenen gelangt. Diese Thatsache ist deshalb

von besonderem Werthe, weil sie die Lehre des Bluthustens ganz besonders erhellt.

Die bronchialen intercellulären Gänge sind die natürlichen Fortsetzungen der Bronchien, und unterscheiden sich von den letztern allein dadurch, dass sie keine Schleimhaut und kein Epitelium haben. Sie sind einfache Gänge, um welche sich die Luftzellen-Haufen befinden. Anfangs haben die Röhrchen eine Cylinderform, aber in ihrer Mitte nehmen sie eine regelmässige Form an, verbreiten sich zwischen den Luftbläschen, und treten mit ihnen nach allen Richtungen in Verbindung, und enden zuletzt in eine einzelne Luftzelle, deren Form in keiner Weise von dem Rest des Röhrchens geschieden ist.

Form der Lungenzellen.

Die Luftzellen oder Lungenbläschen sind unregelmässig geformte Höhlen, welche ihrer Grösse nach in den verschiedenen Lungentheilen verschieden sind; kleiner, aber gefässreicher, erscheinen sie in dem centralen, als in dem peripherischen Theile dieser Organe; dicht auf die feinsten Bronchien oder intercellulären Gänge gelagert, öffnen sie sich in diese durch eine weite runde Oeffnung, deren Ränder scharf und deutlich begränzt sind. Wo keine intercellulären Gänge vorhanden sind, da öffnen sich die Zellen, eine in die andere, wodurch eine Aneinanderreihung von Säcken erscheint, die man durch Veränderung der Entfernung des Objectiv-Glases leicht übersehen kann. Die Lungenhaut, welche diese viereckiggeformten Zellen bildet, ist ausserordentlich dünn und durchsichtig, aus Fasern zusammengesetzt, welche nach Rainey durchaus keine Aehnlichkeit mit irgend einer Art von Muskelfaser haben. Sie besitzt kein Epitelium, und ist ganz verschieden von jener Haut, welche die Bronchien auskleidet. Sie hat nach Davies ihre eigenen Krankheiten; eine Entzündung der Zellen hat durch sie einen andern Verlauf, als die Entzündung der Bronchien-Schleimhaut. Dieses wird offenbar durch die Verschiedenheit beider Häute verursacht.

Die Gefässgeflechte sind unmittelbar in der Nähe der Haut gelagert, welche die Luftwege auskleidet, und zwar der Art, dass das Blut allein von der atmosphärischen Luft, die in den Zellen enthalten ist, durch diese zarte Haut getrennt ist. Dieses Ausgesetztsein aber ist vollständig, indem die Gefässe zwischen zwei Luftzellen sich befinden, ja in den Falten der Haut eingeschlossen sind, welche von beiden Seiten die Zellen bildet. Man kann sich eine Vorstellung von der wundervollen Art, in welcher diese Haargefässe eingelagert sind, machen, wenn man sich erinnert, dass nach Kirkes und Paget die Zwischenräume und Maschen kleiner sind als die Gefässe selbst, deren Durchmesser nicht mehr als höchstens $^1/_{3000}$ eines Zolles beträgt.

Verhältniss des feineren Lungenbaues zum Athmen.

Nach diesen Ergebnissen des feinsten Baues der Lungen kann man schliessen, dass diese Organe nichts mehr sind, als die ungeheuere Ausbreitung einer feinen, zarten Haut, an deren entgegengesetzten Seiten Blut und Luft sich befinden, und dass diese ganze, jetzt betrachtete mechanische Vorrichtung allein bestimmt ist, diese Flüssigkeiten so in Berührung zu setzen, dass durch ihre gegenseitige chemische Reaction das schwarze Blut der Lungenarterie in das hochrothe Blut der Lungenvene umgewandelt wird. Dieser natürliche Vorgang des Athmens kann durch jedes Hinderniss, welches den Zugang der Luft zu den Zellen erschwert und abhält, oder die Blutmenge in den Herzgefässen abändert, gestört werden. Dann sucht die Natur durch angestrengteres Einathmen das Missverhältniss zwischen Luft und Blut auszugleichen. Hat diese Anstrengung mit einiger Beschwerde zu kämpfen, so entsteht ein eigenthümliches drückendes Gefühl, die Dyspnoe; kann diese Ausgleichung aber gar nicht stattfinden, so ist Apnoea, und der Tod von Erstickung zugegen.

Jede Athmungsbeschwerde muss entweder auf die Absperrung der Luft, oder auf die Anhäufung von Blut

und Blutbestandtheilen in den Lungen zurückgeführt werden. Die Blutanhäufung in den Haargefässen oder der Blutbestandtheile in den Lungenzwischengeweben und den Lungenbläschen gestattet der Luft weder freien Eintritt in die Lungenzellchen, noch Durchtritt durch die zarte Zellenwand in die Capillargefässe. Die Umwandlung in arterielles Blut ist nur unvollkommen. Die Dyspnoe ist in diesem Falle nicht sehr gross: die Absperrung der Luft, mag sie zu Stande kommen durch gehinderten Eintritt der Luft in die grossen Bronchien, oder durch Unthätigkeit der Muskeln, wohin noch der von verändertem und gehemmtem Nerveneinfluss bedingte Krampf, oder die dadurch bedingte Lähmung gehört, bedingt stets eine stärkere Athmungsbeschwerde. Selbst in dem letzten Zeitraume der Lungentuberculose wird die Athmungsbeschwerde mehr durch die Krafterschöpfung der Muskeln als durch die Entartung der Lungen bewirkt.

Alle stärkere Dyspnoe ist vorzugsweise durch den gehemmten Eintritt der Luft in die Lungenzellen bedingt. Die Mittel aber, um die sichere Erkenntniss der organischen Krankheiten der Lungen, Luftwege und Pleura, so wie die des Herzens zu erlangen, sind: 1) die Inspection, 2) die Mensuration, 3) die Palpation, 4) die Percussion, 5) die Succussion, 6) die Spirometrie und 7) die Auscultation.

Die Inspection.

Durch die einfache Besichtigung der äusserlichen Beschaffenheit der Brust eines Kranken ist man im Stande, Zufälle wahrzunehmen, welche die wichtigsten Veränderungen andeuten, die Krankheiten in den inneren Organen hervorgebracht haben. Durch die Inspection nimmt man zuerst die Form der Brust wahr.

Eintheilung der Brustoberfläche.

Um die einzelnen Abweichungen in der weiten Ausdehnung der Brustoberfläche ihrem Sitze nach genau be-

stimmen zu können, wird die Brust in mehrere Felder getheilt. Man unterscheidet nach Laennec's Vorgange: 1) die Regio subclavicularis, die Ausdehnung des Schlüsselbeins, 2) die Regio anterior superior vom Schlüsselbein bis zur vierten Rippe. Beide Gegenden geben normal einen hellen Ton. Da die Gegend gleich oberhalb des Schlüsselbeins, welche eigentlich zur Reg. acromialis gehört, für Percussion, Auscultation und Palpation mancherlei Erscheinungen gewährt, so ist es zweckmässig, diese Gegend besonders als Regio supraclavicularis zu benennen. In der Ausbreitung unterscheidet man Reg. clavicularis sternalis, die Schlüsselbeingegend nach dem Brustbeine zu, die Reg. clavicularis acromialis, die Gegend nach dem Gelenkende zu und Reg. clavicularis media, die Gegend zwischen beiden Enden des Schlüsselbeines. 3) Die Regio mammaris erstreckt sich von der vierten Rippe aus zur achten. Bei den Männern ist die Percussion etwas dumpfer als in der Reg. ant. superior. 4) Die Regio submammaris von der achten Rippe bis zu den Knorpeln der falschen Rippen. Diese Gegend ist rechts nach der Grösse der Leber verschiedentlich dumpf, stets dumpfer als die vorgenannte. Die linke Regio mammaris und submammaris geben in ihrer oberen Gegend einen dumpfen Ton wegen der Lage des Herzens in dieser Gegend. 5) Reg. sternalis in Verlauf des Brustbeins, als superior, media und inferior unterschieden. Der Percussionston ist hell, nur im unteren Theile bei fetten Personen dumpf. 6) Die Regio acromialis begränzt durch das Schlüsselbein, den oberen Rand des Musculus trapezius, den Humerus und den unteren Theil des Halses. Der Ton ist ganz dumpf. 7) Die Regio axillaris umfasst die Achselhöhle bis zur vierten Rippe, giebt einen hellen Ton. 8) Die Regio lateralis erstreckt sich von der vierten Rippe bis zur achten in gerader Richtung seitlich; links ist die Percussion hell, rechts in der oberen Hälfte hell, in der unteren dumpf wegen der Leber. 9) Die Regio lateralis

inferior erstreckt sich von der achten Rippe bis zum Brustrande nach unten; die rechte giebt einen dumpferen Ton als die linke. 10) Die Regio supraspinata scapularis, begränzt von der Regio acromialis und der Gräthe des Schulterblatts, liegt somit oberhalb der spina scapulae; dumpfer Ton. 11) Die Regio infra spinata scapulae, von der spina scapulae, den ganzen unteren Raum des Schulterblatts einnehmend. 12) Die Regio interscapularis, die Gegend zwischen den Schulterblättern; der Ton ist bei mässig Genährten mässig hell, weniger bei Korpulenz; bei Magern, besonders bei über der Brust gekreuzten Armen, hell. 13) Die Regio dorsalis inferior erstreckt sich von der Regio infrascapularis bis zum ersten Lendenwirbel; der Ton ist im oberen Theile noch hell, im unteren dagegen dumpf.

Mittel, um die beobachtete Erscheinung in einer Brustgegend wiederzufinden.

Um die Erscheinung in dieser Gegend zu fixiren, so dass man sie in einem gegebenen Theile sogleich wiederfinden kann, hat man verschiedene Mittel vorgeschlagen und zwar: 1) die Stelle mit einer schwarzen fettigen Kreide zu beschreiben, welche mehrere Tage auf der Haut haftet; 2) die Stelle mit einer Auflösung von Höllenstein zu betupfen, welche mehrere Tage hindurch auf der Haut sichtbar ist. Wenn man nur einige Tage hindurch die Erscheinung zu beobachten die Absicht hat, so sind beide Verfahrungsweisen zweckmässig; allein, wenn man, wie in der Lungentuberculose, mehrere Monate, Jahre hindurch die Erscheinung zu verfolgen hat, namentlich in Beziehung auf ihre Ausbreitung, so sind jene Färbungen nicht ausreichend, oder müssen oft wiederholt werden, was theils unbequem, theils unangenehm für den Kranken ist. Für solche Fälle ist die von Sipson geübte Methode zweckmässiger: man bedeckt die untersuchte Brustfläche mit einem Stück weisser Gaze und bezeichnet darauf die Stellen der Brustwarzen, die Enden des Schlüsselbeines und das obere und untere Ende des Brustbeins. Sodann bezeichnet man die Stellen, an

welchen die krankhafte Erscheinung beobachtet wird, und zwar so, dass man die ganze Ausdehnung umschreibt, in welcher dieselbe beobachtet wird. Nach einiger Zeit legt man dieses Stück, den bezeichneten Stellen entsprechend, wieder auf, und man kann genau erkennen, ob eine krankhafte Erscheinung, Percussionston, Stimmenhall, an Ausdehnung zu- oder abgenommen hat. Dieses Verfahren lässt sich in der Praxis recht gut anwenden.

Verschiedene Höhe des Brustkastens.

Bei der einfachen Besichtigung der Brust beobachtet man die Höhe des Brustkastens, welche in der Gegend der achten Rippe am beträchtlichsten ist. Sie beträgt 5—7 Zoll. Der höchste Brustkasten, welchen ich maass, hatte 11 Zoll, der niedrigste 4½ Zoll. Bei jenem fand sich eine unvollkommene Verdoppelung der Lungen und des Herzens. Jene hatte 7 Lappen, 4 rechts und 3 links, dieses war sehr gross und hatte eine doppelte Spitze. Die niedrigste Brust fand sich bei einem 22jährigen Lungenschwindsüchtigen. Mit der Zunahme der Höhe nimmt das Athmungsgeräusch an Deutlichkeit zu; an den niedrigsten Stellen wird auch das Athmungsgeräusch schwächer. Es ist die Brust in der Gegend der ersten Rippen am niedrigsten; hier ist auch das Athmungsgeräusch am schwächsten. Mit dem Fortbestande der tuberculösen Lungenentartung nimmt die Höhe der Brust ab. Dieses ist vorzugsweise beim Eintritt des dritten Zeitraumes der Fall. Die Abnahme des Sterno-spinal-Durchmessers beträgt oft einen halben Zoll. Dagegen haben meine Messungen bei an Herzhypertrophien Leidenden nicht ergeben, dass die Höhe zunimmt.

Man stellt zum Messen den Kranken an die Wand, oder lässt sich ihn auf den flachen Boden legen, wo man die Höhenmaasse unten, oben und in der Mitte nimmt.

Die Wölbung ist eine deutlich hervortretende Rundung in der Gegend der 4—6. Rippe, welche nicht immer der Brusthöhe entsprechend entwickelt ist. Bei normalen Brustorganen sieht man sie ziemlich beträchtlich gebildet, ¼—⅓ Zoll betragend. Bei Herzkranken ist

sie deutlich, bei Lungentuberculose fehlt sie oder nimmt in den letzten Stadien ab, so dass man nur eine leichte schiefe Fläche von der ersten Rippe zur Brustwarze vorfindet. Bei Männern ist die Wölbung stets deutlicher als bei Frauen. Eine gut gewölbte Brust zeigt stets eine gesunde Lunge, aber nicht ein gesundes Herz an.

Einsinken einzelner Brusttheile.

Das Einsinken einzelner Brusttheile wird von dem Mangel eines Muskels oder von dem Einsinken der Zwischen-Rippenräume, und der diesen Theilen entsprechenden Abmagerung bedingt. Solche Stellen entsprechen den Lungenhöhlen, wenn sie eine beträchtliche Grösse erreicht haben und mit der Brustwand verwachsen sind. Wie bei Geschwüren die Weichtheile atrophiren, so atrophirt auch hier die entsprechende Brustwand, besonders der Zwischenrippenmuskel. Man sieht diese Vertiefung noch deutlicher, wenn der Kranke einathmet, wo die eingesunkene Stelle sich gar nicht hebt. Diese Eingesunkenheit kommt am gewöhnlichsten in der Regio anterior superior vor, selten in der Regio mammaris. Seltener ist diese Ungleichheit abhängig von dem Mangel eines Muskels, wie des pectoralis minor. Dann sind aber alle übrigen Muskeln kräftig entwickelt, während sie bei der Lungentuberculose sehr zart sind und nur undeutliche Ränder haben, und sich schlaff anfühlen.

Verunstaltung des Brustkastens durch die Rhachitis.

Eine andere Ungleichheit der Brust entsteht durch eine eigenthümliche Verbildung der Knochen durch die Rhachitis. Wo in den ersten Lebensjahren diese Krankheit eintritt, erweichen einzelne Rippen, sinken theils ein, theils werden sie mehr gewölbt. Bei der Heilung der Krankheit werden sie in der angenommenen Richtung fest, und geben der Brust für das ganze Leben eine eigene Form. Hier sind die Rippen- und Brustbeinränder ungewöhnlich stark und scharf ausgeprägt, die Muskeln fest und massenhaft, so dass sie sich sogleich von dem atrophischen Zustande unterscheiden, welchen man in der Lungentuberculose vorfindet.

Es kommen hier vor: 1) örtliche Ungleichheiten; am gewöhnlichsten in den falschen Rippen, wo man in der Regio submammaris eine nicht unbeträchtliche Vertiefung vorfindet. Die rhachitische Verunstaltung der Rippen ist stärker in den unteren als in den oberen Rippen, woher denn auch ihre Narben in der Regio submammaris sichtbar bleiben.

2) Die Erhöhung der einen Brusthälfte. Die eine Brustseite ragt mit einem beträchtlichen Rande über die andere hervor, entweder weil diese eingesunken war, oder weil die Rippen jener bei der Heilung eine grössere Menge von fester Substanz aufgenommen haben, und dadurch massenhafter erscheinen. Die Erhöhung der linken Brustseite, ohne dass die rechte eingesunken oder normwidrig geworden ist, wird gefunden bei Vergrösserung des Herzens. Es scheint, dass bei jugendlichen Kranken mit Herzhypertrophien diese Erhöhung der linken Seite mehr gefunden wird als bei Erwachsenen. Ich habe es vom 10.—14. Jahre fast beständig als Folge der Herzvergösserung gesehen.

3) Die Brustseiten haben Einbusse ihrer seitlichen Wölbung erlitten; das Brustbein bildet die höchste Seite eines abgestumpften Dreiecks, was man Hühner-Brust nennt. Diese Verunstaltungen bedingen eine gewisse Schwerathmigkeit, wahrscheinlich weil die geheilten Knochen weniger beweglich sind; aber das Athmungsgeräusch ist unter den Stellen normal zu hören. Das Einsinken der Brust findet auch einen Grund in den Krankheiten der Pleura, nicht so sehr, weil diese mit den Lungen verwächst, als weil in Folge des pleuritischen Ergusses die Lunge comprimirt wird. Das Einsinken der einen Brustseite ist nur beträchtlich entwickelt, wenn die Lunge eingesunken und sich im Zustande der Carnification befindet. Da eine solche Brustseite kleiner ist, und sich beim Athmen nicht bewegt wie die gesunde, so ist es wohl klar, dass die Lunge durch ihre kräftige Mitbewe-

gung auf die Ausdehnung und Bewegung der Brust Einfluss übt; denn die äusseren Athemmuskeln bleiben unter demselben unveränderten Nerveneinfluss wie früher. Es kann nur der lebendige Einfluss auf sie wirken, welchen die für dieselbe Verrichtung unter einander verbundenen Organe auf einander ausüben. Wo die Lunge unbrauchbar geworden, nimmt auch die Thätigkeit der Brustwand ab, sie sinkt ein. Dass auch die weichen Theile der Brustwand hierbei abnehmen, atrophiren, ist gewiss. Bei derjenigen Verkleinerung einer ganzen Brustseite, welche von einer chronischen Entzündung der Pleura herrührt, steht die der kranken Seite entsprechende Schulterhöhe stets niedriger, was bei der rhachitischen nicht vorkommt.

4) Die Brustwand ist an einer Seite hervorstehend, an der andern eingesunken, vollständig verschoben. Es wird diese Formabweichung durch eine Ortsveränderung der Wirbel bedingt, und ist, wenn die Brustmuskeln kräftig aussehen, der Brustkorb fest ist, stets die Folge der geheilten rhachitischen Entartung der Rippen und Wirbel selbst. Im höheren Grade ist der Buckel mehr oder weniger ausgebildet vorhanden. Die Zahl solcher Verschiebungen, theils Erhöhungen, theils Vertiefungen, kann sehr gross sein; in einem Falle habe ich 8 solche Veränderungen gezählt.

Wenn der Kranke die Brust beim Athmen bewegt, prägen sich sämmtliche Hervorragungen und Vertiefungen deutlicher aus.

5) Bei Individuen, welche viele Jahre an Bronchialentzündungen, Katarrhen und Krampf gelitten haben, findet man die obere Hälfte der Brust gegen die untere beträchtlicher gehoben. Es bildet bei ihnen das Brustbein in seinem oberen Drittheil eine Art Wölbung. Es ist mir nicht bekannt, ob diese Wölbung ursprünglich gebildet war, und die Entwickelung der bronchialen Leiden begünstigte, oder ob sie erst in Folge des Bronchienleidens erschien. Gewiss ist, dass sie das Dasein des

Bronchienleidens begünstigte. Der ganze mittlere Brusttheil wird mehr gewölbt gefunden, bei grossem Markschwamm, welcher das vordere Mittelfell einnimmt. So leidende Individuen sind gewöhnlich jüngere; die Rippenknorpel, noch nachgiebig, nehmen leicht eine hervorragende Wölbung nach vorn hin an.

Einfluss des Unterleibes auf die Brustform.

Auch der Unterleib hat auf die Form der Brust Einfluss; der sehr hervorragende bedingt eine anscheinende Verkürzung der Brust, welche aus dem normalen Verhältniss zum Unterleib tritt. Bei älteren Individuen, welche am Athem leiden, ist dieses Verhältniss sichtbar. Es bildet sich hier in der epigastrischen Gegend eine Wölbung, die sich bis zum Nabel hin erstreckt. Wo diese entsteht, sind keine tuberculöse Entartungen oder Abscesse in den Lungen vorhanden. Bei den letztern Krankheiten findet man eine Eingesunkenheit der epigastrischen Gegend, so wie eine Verflachung der Bauchwölbung, die mit dem Dasein der Krankheit zunehmen. Es ist wahrscheinlich, dass die kräftigere Theilnahme des Zwerchfells und der Bauchmuskeln an der Athembewegung sowie die Entwickelung der Baucheingeweide jene Hervorwölbung der epigastrischen Gegend bedingen, die geringere dagegen das Einsinken derselben verursacht.

Die Mensuration.

Seltenheit einer vollständig symmetrischen Brust.

Davies macht auf die jetzt feststehende, für die Messung der Brustweite beachtenswerthe Thatsache aufmerksam, dass eine vollkommen symmetrisch geformte Brust sehr selten gesehen werde. Das in Zahlen geschriebene Verhältniss regelmässig gebildeter Brüste zu dem der unregelmässig gebildeten ist nach Woillez, wie Walshe berichtet, wie 41:197. Ich muss dieses Verhältniss nach den eigenen Beobachtungen als das annähernde anerkennen. Die ungleiche Ausweitung der Brusttheile wird begünstigt durch die Stellung, Kleidung

und Beschäftigung. Nach Davies ist die rechte Brustseite normal um ½ Zoll weiter als die linke; nur bei Linkshändigen findet oft das umgekehrte Verhältniss statt. Bei Herzvergrösserungen habe ich ebenfalls die linke Brusthälfte theils so weit, theils weiter als die rechte gefunden. In einem solchen Falle hatte der Musc. pectoralis maior die starke Entwickelung, welche er sonst an der rechten Seite hat. Das Kind war rechtshändig.

Zwecke der Brustmessung.

Das Messen der Brust hat einen doppelten Zweck: 1) die Beweglichkeit der Brust zu erfahren, und 2) die Erweiterung oder Zusammenziehung derselben nach Krankheiten zu erkennen.

Um die Beweglichkeit oder vielmehr Ausdehnungsfähigkeit der Brust während des Athmens zu erforschen, misst man den Umfang der Brust an derselben Stelle während des äussersten Einathmens und Ausathmens.

Differenz zwischen Aus- und Einathmen.

Die Differenz zwischen den so erlangten Zahlen zeigt das Beweglichkeits-Verhältniss. Diese Ausdehnungsfähigkeit ist in den verschiedenen Individuen höchst abweichend und wird unzweifelhaft durch die Krankheiten der Brust abgeändert. Das mittlere Maass bei gesunden Individuen von mittlerer Grösse beträgt 2 Zoll oder etwas mehr. Davies hat nur einzelne Fälle gefunden, in welchen die Differenz 4, und einen Fall, in welchem diese 5 Zoll betrug. Dr. Hutchinson berichtet über ein Individuum, dessen Beweglichkeits-Differenz 6 Zoll und ein Viertel erreichte, und dessen vitale Athmungsfähigkeit 300 Cubikzoll war. Der Fall, in welchem Davies eine Beweglichkeits-Differenz von 5 Zoll fand, betraf einen Mann von 42 Jahren, 6 Fuss 2 Zoll gross, 140 Pfund schwer, dessen Brust einen Umfang von 37½ Zoll und eine vitale Athmungscapacität von 310 Cubikzoll hatte. Ich habe die Beweglichkeits-Differenz in dem angestrengten erschwerten Athmen, wie es bei der Bronchitis, Pneumonie, Asthma und im letzten Stadium der Lungentuberculose vorkommt, erforscht und sie durchschnittlich unter 2 Zoll gefunden.

Verschiedenheit der Ausdehnung der einzelnen Brusttheile in Krankheiten.

Die Ausdehnung des oberen Theiles der Brust ist unzweifelhaft vermindert, in der bei weitem grösseren Anzahl der Fälle der Lungenschwindsucht, doch wird sie nach Davies selten gemessen, weil die stethoscopischen Zeichen so deutlich auf die Ausdehnung und die Natur der Krankheiten hinweisen. Ich fand, dass die Ausdehnung der Brust in der Gegend der falschen Rippen bei den an der Lungentuberculose Verstorbenen ebenfalls abgenommen hatte; die Verminderung betrug oft 1—2 Zoll. Dabei hat auch die Länge der Brust eine Einbusse von 6—10 Linien erlitten; vorzugsweise zeigt sich die Verschiedenheit der Brustlänge an jener Seite, an welcher die tuberculose Ablagerung, die Vomica-Bildung und die Verwachsung der Lungen- mit der Rippen-Pleura besonders stark entwickelt ist. Diese Verschiedenheit der Brustlänge kommt auch vor im Hydrothorax und in der pleuritischen Ergiessung. Die Vergrösserung und Erweiterung der einzelnen Zwischen-Rippenräume beträgt nur sehr wenig; aber auf die ganze Seite übertragen wird diese Verlängerung in vielen Linien bemerkbar. Wahrscheinlich ist auch in manchen Fällen von einseitiger Lähmung der Brusthälften die Verlängerung sichtbar. Gewöhnlich wendet man diese Untersuchungsweise bei dem pleuritischen Erguss an, wo die Durchmesser der Brust beträchtlich verändert erscheinen. Die Menge des Wassers, sagt Davies, kann verschieden sein, von wenigen Unzen bis zu 20 Pinten. Das letztere Maass ist wohl etwas gross; wenigstens habe ich nie eine so bedeutende Menge der Ergiessung gefunden; 9—11½ ℔ war die grösste Menge, welche hier vorkam. Die mechanische Wirkung einer so grossen Menge Flüssigkeit ist natürlich gross, und verursacht Erweiterung der ergriffenen Brustseite, besonders in ihrem unteren Theile, Druck auf die Zwischenrippenräume, auf das Zwerchfell und die darunter liegenden Organe, und Zusammendrückung der Lunge, welche ¼, ⅙—⅛ ihrer normalen Grösse an-

nimmt. In manchen Fällen zeigt die kranke Brustseite in ihrem unteren Theile eine Zunahme von 2 Zoll in ihrem Umfange, in dem oberen Theile ist die Ausdehnung geringer. Diese Erweiterung erfolgt vor der Aufsaugung und Einschliessung des Ergusses in einem Balge aus plastischer Lymphe, welche sich überall auf die Rippen und Lungenpleura ausbreitet und den ganzen Erguss umschliesst. Die Verkürzung des Brust-Umfangs und der Länge ist besonders in der aufrechten Stellung sichtbar, wo die entsprechende Schulterhöhe viel niedriger steht, als die der gesunden.

Die Brustseite nimmt, wie dieses Laennec schon dargethan hat, in allen ihren Theilen gleichmässig ab. Die Ursachen hiervon sind theils die Lähmung der Zwischenrippenmuskeln durch den Erguss, theils die Atrophie der Muskeln, theils die wirkliche Verengung des Pleurasackes, welcher bei der beginnenden Organisation der ergossenen Lymphe sich in ähnlicher Weise verkleinert, wie eine Eiterhöhle, an welcher der Aufsaugungs- und Heilungs-Vorgang wirksam wird. Nach Rokitansky ist diese Verengung vorzüglich in der Gegend der 6ten, 7ten und 8ten Rippe vorhanden. Der Raum von der Achselhöhle zu dieser Gegend nach vorn und unten wird hohl; die Rippen sinken so, dass sie in manchen Fällen einander berühren und auf einander ruhen; die Atrophie der Muskeln, besonders der Intercostal-Muskeln der kranken Seite ist beträchtlich, und bei langer Dauer der Krankheit findet man dieselben oft in fibrös-cellulöses Gewebe verwandelt. Die Wirbelsäule krümmt sich gegen die gesunde Seite hin, und es bildet sich in entgegengesetzter Richtung an der Hüfte eine anscheinende Verkürzung des Schenkels, ähnlich wie bei der chronischen Coxalgie. Ich habe stets gefunden, dass auch in der Gegend der falschen Rippen der Umfang der leidenden Seite sehr vermindert war, besonders sieht man dieses deutlich bei den Athmungsbewegungen.

Mit der Verkleinerung des Umfanges der Brust findet die Verkürzung der Längenachse gleichmässig statt. Bei verschiedenen Messungen, welche ich in der med. Klinik vornahm, ergab diese Verkürzung der kranken Seite gegen die gesunde eine Differenz von ½—1 Zoll zu Gunsten der letzten.

Verschiedene Verfahrungsweisen um die Brust zu messen.

Die Messung wird in folgender Weise vorgenommen:

1) Nach dem Umfang mit einem sogenannten Schneidermaass, einem in Fuss, Zoll und Linien abgetheilten Streifen feinen biegsamen Leders. Man misst den Umfang bei aufgehobenen Händen in der Gegend der 2ten, 6ten und 10ten Rippe; das letztere Maass gerade über dem Processus ensiformis beim ruhigen Athmen, beim starken Ein- und beim starken Ausathmen.

2) Die Länge der Brust mit demselben Maasse: *a*) von dem Brustbeinende des Schlüsselbeines gerade nach abwärts, *b*) von dem Processus ensiformis zum äusseren Ende des Schlüsselbeines, *c*) von dem äusseren Ende des Schlüsselbeines abwärts zum Knorpelende der 10ten Rippe; *d*) von dem äusseren Ende des Schlüsselbeines über die Acromialhöhe nach rückwärts und abwärts bis zum Ansatzpunkt der letzten Rippe an der Wirbelsäule. Diese Messung muss, wenn sie genau sein soll, auf beiden Seiten geschehen.

Man wendet zu diesen Messungen noch einen Tasterzirkel an. Seine Anwendung ist nie genau, weil er sich den Bewegungen der Brust nicht sogleich anschliesst; seine Verwendung ist stets etwas unbeholfen. Dieser Zirkel ist allein dienlich, um den Sterno-Spinal-Durchmesser festzustellen, welches durch das Schneidermaass nicht gut möglich ist: bei Lungentuberculose aber, wo der Habitus haemopticus sehr ausgebildet ist, einen gewissen diagnostischen und pathogenetischen Werth hat.

Die Palpation.

Die Palpation ist das Zufühlen mit aufgelegter Hand.

Bei dem abnormen Athmen bewegen sich die einzelnen Theile der Brustwand häufig ungleich. Diese ungleiche Theilnahme an dem Athmen beobachtet man nicht selten, wenn man die Hand auf die Brustwand legt. Zugleich wird oft ein Reiben, Schwirren wahrgenommen, welches häufig ein wahrhaft sägenartiges Gefühl bedingt, an den einzelnen Stellen der Brustoberfläche verschiedenartig wahrnehmbar. Am deutlichsten ist es in dem seitlichen Theile der Regio mammaris. Da es selten bei der sehr entwickelten bronchitischen Athmungsbeschwerde nervöser, somit leicht vom Krampf heimgesuchter Personen vorkommt, so scheint es, dass die Unthätigkeit einzelner Theile der Athmungsmuskeln, oder einiger Athmungsmuskeln selbst die Ursache dieser Erscheinung ist, indem dadurch die übrigen Muskeln in ihrer Bewegung ungleich und unsicher werden. Dasselbe wird gesehen in seltenen Fällen von beträchtlichen Stricturen der Herzöffnungen durch Verknöcherung der Klappen mit und ohne gleichzeitige Hypertrophie. Auch die Bronchialstrikturen verursachen diesen Fremitus, zu dessen Wahrnehmung kein Sprechen des Kranken nothwendig ist.

Erscheinungen beim Athmen, welche durch die aufgelegte Hand wahrzunehmen sind.

Ausserdem wird das Erzittern der Brustwand durch die Stimme von der aufgelegten Hand wahrgenommen (Fremitus vocalis). Im gesunden Zustande gewährt dieser Fremitus vocalis sowohl an Deutlichkeit als an Ausdehnung über die Brust grosse Verschiedenheiten. Tiefe Stimmen geben einen deutlicheren Fremitus, als weiche, schrillernde. Daher wird auch dieser Fremitus weniger deutlich bei Kindern und Frauen, als bei Männern wahrgenommen.

Allgemein wird angenommen, dass der normale Fremitus vocalis sich mehr über die rechte, als über die linke Seite der Brust von dem Sternalende der zweiten und dritten Rippe verbreite. Nach Davies ist dieses nicht der Fall, indem beide Seiten den Fremitus vocalis in derselben Ausdehnung zeigen. Meine Beobachtungen

belehren mich, dass diese Erscheinung über die rechte Seite etwas mehr ausgebreitet ist. Die Bestimmung der Verbreitung des Fremitus über beide Seiten ist um so bedeutungsvoller, als der Werth desselben für die Diagnose fast allein aus dem Umfange der Verbreitung über beide Seiten sich ergiebt. Es fällt die Ausbreitung und Stärke dieses Fremitus indess so ganz mit der Bronchophonie zusammen, dass an die Betrachtung dieses auch jene sich als Krankheitserscheinung anschliesst. Wie jene Erscheinung deutlicher wird, nimmt auch er an Stärke und Deutlichkeit zu. Die allgemeine Bronchophonie ist auch begleitet von einem sehr entwickelten Fremitus vocalis. Vermindert wird dieser durch eine Ergiessung in den Pleurasack und geht zuletzt ganz verloren, wenn die Menge der ergossenen Flüssigkeit sehr beträchtlich ist. Ebenso nimmt er ab bei Geschwülsten in der Pleura, mit denen Ergiessung verbunden ist, und bei grossen Markschwämmen des Mittelfelles, wie einige Fälle dieser Krankheit, welche in der med. Klinik vorkamen, lehrten. Dagegen nimmt der Fremitus vocalis in allen Fällen zu, in denen die Lunge aus irgend einer Ursache verdichtet wird, wie durch Ablagerung von Tuberkelstoff, plastischer Lymphe u. a. mehr, wenn nur die grossen Bronchien, welche dieses verdichtete Gewebe durchziehen, offen bleiben, und keine Schleim-, Tuberkel- oder Eitermassen sie augenblicklich absperren, so dass sich die Vibration der Stimme ohne Unterbrechung längs der grossen Bronchialäste zu den kleineren fortpflanzen kann. Davies nimmt an, dass die Verschiedenheit der Ansicht unter den Beobachtern über die Anwesenheit oder Abwesenheit des Fremitus vocalis bei durch feste Substanzen erfüllten Lungen (Hepatisation, Tuberkeln), allein bedingt sei, durch die Nichtbeachtung des Verhaltens der Bronchien, ob diese in den Krankheiten erfüllt oder leer waren. Da die Vibrationen im Kehlkopf gebildet werden, so wird jedes Mittel, welches die Fortleitung derselben in die Brust

nemmt, auch den Fremitus in der Brustwand zu erschei-
nen hindern. Dass eine beträchtliche Menge von Aus-
wurf, welche sich in den Bronchien angesammelt hat,
dieses kann, ist ausser Zweifel.

In dieser Hinsicht verhält sich auch der Fremitus vo-
calis ähnlich der Bronchophonie, mit welcher er auch
einen gleichen Ursprung hat. Die Palpation setzt den
Beobachter in den Stand, die Gegenwart gewisser krank-
hafter Zustände in der Pleura zu erkennen. Wir wer-
den dadurch befähigt, die Ortsveränderung, die Erwei-
terung und die Hypertrophie des Herzens zu entdecken,
indem auch sie den Fremitus unterbrechen. Man er-
kennt dadurch das von Laennec beschriebene Kat-
zenschnurren (fremissement cattaire), welches Stricktu-
ren der Herzöffnungen anzeigt, das Reiben fester Ex-
sudate an die Pleurafläche, die Fluctuation, wo Luft und
Wasser im Pleurasack gleichzeitig vorhanden sind.

Die Percussion.

Die Percussion oder die Untersuchung der Brust auf den Anschlags-Schall, setzt zunächst eine genaue Kenntniss der Lage und Begränzung der Eingeweide voraus. Man erfährt in dieser Weise wenigstens den Grund, wie Hervorragung und Vertiefung durch die unter der Oberfläche gelegenen Theile bewirkt werden, und weshalb jene ihm als Führer in der Bestimmung der Lage der Organe in Brust und Unterleib dienen. Ist man genau bekannt geworden mit der Lagerung innerer Theile, so muss man die Sinne des Gehörs und Gefühls durch die häufige Ausübung der Percussion des Körpers mit den Tönen und dem Gefühle der Resistenz vertraut machen, welche die verschiedenen Gegenden im gesunden Zustande gewähren. Nur nach einer solchen Vorbereitung ist man in den Stand gesetzt, solche Veränderungen der Lage und Dichtigkeit zu entdecken, welche einzeln oder

Semiotische Bedeutung der Percussion.

vereint, die Krankheiten der Brust- und Unterleibs-Eingeweide begleiten.

Entstehung der Percussionstöne.

Wenn auch der Act der Percussion höchst einfach, so ist es nichts desto weniger von Wichtigkeit, um über den Werth der Töne urtheilen zu können, welche die Percussion hervorbringt, sich mit der Art und Weise bekannt zu machen, in welcher Schall-Schwingungen und Töne in Körpern der Art entstehen, wie sie die Brust und Brustwand hervorbringen. Aller wahrnehmbare Schall verlangt zu seiner Entstehung einen Körper, dessen moleculäre Theile in den Zustand der Schwingung versetzt werden, und ein Medium, durch welches die Schwingungen dem Ohre zugeleitet werden, so dass ein Eindruck auf den Gehörnerv verursacht wird. Ohne Schwingungen kein Schall; aber man darf nicht folgern, dass, wo Schwingungen vorhanden sind, dort auch ein Schall nothwendig werde. Fehlt das Medium für die Fortpflanzung der Schwingungen, sagt Davies, so ist kein Schall hörbar. Eine bewegte Schelle theilt die in ihr erregten Schwingungen der metallenen Partikelchen der umgebenden Luft mit, welche gleichfalls in Schwingungen geräth, die sich fortpflanzen, bis sie das Ohr berühren. Bewegt man aber die Schelle unter der Luftpumpe nach entfernter Luft, so hört man keinen Schall, weil die die Schwingung leitende Luft fehlt, aber in dem Verhältniss, als man die Luft in den Luftbehälter wieder zulässt, wird der Schellenton wieder hörbar. Ferner: ein Körper mag sich in einem Zustande wirklicher Schwingung befinden, und die Schwingungen mögen sich auch einem Schall bietenden Medium mittheilen, um sie dem Ohr zu überbringen, so wird doch kein Schall gehört, wenn der Schwingungen weniger sind als 32, oder mehr als 8200 in einer Secunde. Die Fähigkeit der moleculären Oscillation, welche verschiedene Körper besitzen, ist abhängig von der Elasticität dieser Körper. Verschiedene Grade der Elasticität bedingen verschiedene Fähigkeiten, den Schall zu er-

zeugen und zu leiten. Nach Sir J. Herschel, (Art. Sound. Encyclop. Metrop.) ist eine wichtige Bedingung in der Constituirung der Körper die Homogeneität der Bildung: in einer vollständig homogenen Substanz kann man Gleichförmigkeit der Structur voraussetzen. Die Wirkung des Mangels der Homogeneität in der Structur auf die Schallleitung ist genau analog der Verstopfung des Weges für den freien Durchgang des Lichtes zum Zwecke der Erleuchtung. Die tönenden Pulse wechseln bei ihrem Durchgang durch die nicht homogene Structur jeden Augenblick ihr Medium. Bei jedem Wechsel des Mediums gehen zwei Verhältnisse vor sich: 1) ein Theil der Schallwelle wird reflectirt, und die Intensität des durchzuleitenden Theiles ist somit vermindert; 2) die Richtung der Fortpflanzung des durchzuleitenden Theiles ist verändert, und die tönenden Strahlen werden gleich denen des Lichtes von ihrem geraden Laufe abgeleitet. So ist die allgemeine Schallwelle zerbrochen in eine Menge von nicht coincidirenden Schallwellen, welche von verschiedenen Entstehungsörtern ausgehen und sich einander in verschiedenen Richtungen durchkreuzen und schwächen. Wenn dieses vor sich geht, so findet eine gegenseitige Zerstörung der Schallwellen in einer grösseren oder geringeren Ausdehnung statt, und der Schall ist geschwächt oder ganz gehemmt. Da nun ausserdem die Theile eines nicht homogenen Medii an Elasticität verschieden sind, so sind die Schnelligkeiten, mit welchen die Schallstrahlen durch dieselben gehen, sehr verschieden, und so werden einige der Schallwellen, welche dieselben in jener Richtung durchdringen, bald früher, bald später dasselbe Ziel erreichen. So suchen sich die Schallwellen nach dem Gesetze der Unterbrechung (interference) gegenseitig zu zerstören oder zu neutralisiren. Wendet man diese Grundsätze auf die verschiedenen Verhältnisse der Percussion an, so findet man einen genügenden Aufschluss über ihre Natur und Erscheinungsweise.

Bei Veranschlagung der verschiedenen Schallmodificationen sind zwei Bedingungen vorzugsweise zu beachten:

I. Die Charaktere der Schwingungen hängen ab:

a) von der Stärke der Kraft oder des Impulses, durch welche die Molecule des schwingenden Körpers in Bewegung gesetzt werden, von denen die Helligkeit und Intensität des Schalles abhängig ist;

b) von der Zahl gleicher Schwingungen in einer gegebenen Zeit, von welcher die Höhe des Tones vorzugsweise bedingt wird;

c) von der Zahl der Zeiten, in denen diese Schwingungen wiederholt werden, durch welche die Dauer des Schalles geregelt wird;

d) von der Natur des schwingenden Körpers, von welchem die Qualität oder der Timbre des Tones abhängt.

II. Von dem Medium, in welchem sich der schwingende Körper befindet.

Nach diesen Betrachtungen sind die Ursachen des Schalles zu erörtern, welchen man bei der Percussion der Brust erhalten wird.

Die Substanzen, auf welche der Schlag der Percussion bei Untersuchung der Brust einwirkt, sind:

1) die Haut und die Muskeln;

2) die Knochen und Knorpel;

3) das Parenchym der Lungen;

4) die Luft, welche in den Lungenzellen und in den Bronchialkanälen enthalten ist.

Dass der Ton nicht entsteht durch die Schwingung der Haut und der Muskeln, lehrt der dumpfe, fleischige Ton, welchen man erhält, wenn man die Dicke des Oberschenkels percutirt; noch kann der Ton herrühren von der Haut, den Muskeln und den Knochen, wie man beobachtet bei der Percussion der Bedeckungen des Ossis Ilei. Das Parenchym der Lungen selbst ist nur ein schwach

chwingender Körper, wie man sich in jeder Leiche durch
ercussion der Lungen selbst überzeugen kann. Daher
chliesst man mit Recht, dass die Hauptursache des bei
er Percussion der Brust entstehenden Tones die Luft ist,
elche die Lungenzellen und die Luftwege enthalten.
s muss daher der Zweck der Percussion sein, diese
uft in Bewegung zu setzen, und ihre Menge und den
rt ihrer Anhäufung an dem Charakter des Tones zu er-
ennen.

Der Schall hängt vorzugsweise von drei Umständen ab: Bedingungen, von denen die Art des Percussionstones abhängt.

1) von der Stärke des Anschlages,
2) von der Menge der Luft unter dem percutirten Theil,
3) von der Natur der Medien, auf welchen die Percussion ausgeübt wird.

1) Der Impuls, durch welchen man die Lufttheilchen
n Schwingung setzt, und die nachfolgende Helligkeit des
o erzeugten Tones ist abhängig von der Stärke des An-
chlages, während die Vollheit und die Dauer des Tones
bhängig ist von der Menge oder dem Volumen der Luft,
elche in den Zustand der Schwingung versetzt ist, und
on der Summe dieser Schwingungen selbst.

2) Je grössere Menge Luft in Vibration versetzt ist,
esto voller ist der Charakter des daraus entspringenden
'ones.

3) Je grösser die Elasticität und je mehr homogen
nd gleichförmig in ihrer Structur die Medien sind, durch
elche die Wirkungen des Anschlages von dem Mittel-
unkte der Percussion zu der Luft in den Zellen und
ronchien geleitet werden, desto leichter wird jene Luft-
enge in Schwingung versetzt werden, und um so schnel-
er wird der so erzeugte Ton, durch dieselben Medien
urückgeleitet, das Ohr erreichen.

In dieser Weise kann man einsehen, wie eine Ursa- Unterscheidung der Percussionstöne.
he, welche die Menge der Luft in der Brust vermindert,
der die Lungen von den Wänden entfernt, den Per-
ussionston schwächt oder verändert und seine ganze

Beschaffenheit umbildet. Man hat zu allen Zeiten grosse Schwierigkeiten in der Bestimmung der durch solche Verhältnisse bewirkten verschiedenen Tonarten gehabt. Unsere Zeit, und auch Davies hat die Unterscheidungen am meisten entsprechend anerkannt, welche Scoda in Wien aufgestellt hat. Dieser Forscher unterscheidet:

1) einen vollen und einen leeren Ton;

2) einen hellen und einen dumpfen Ton.

Voller Ton. Unter Vollheit des Tones versteht man einen bemerkenswerthen Umfang desselben. So giebt eine grosse Kirchenglocke, wenn sie eben schwach vibrirt, die Idee einer grossen in Schwingung gesetzten Masse, während eine kleine Schelle, so deutlich sie auch klingt, doch nur die Idee der Schwingung einer kleinen Masse erregen kann. Unsere Vorstellung von der Grösse, insofern sie von dem Schalle hergeleitet wird, ist abhängig von dem Grade der Vollheit des Tones.

Heller Ton. Unter Helligkeit versteht man einen Ton, welcher von starken, deutlich bestimmten und nicht unterbrochenen Schwingungen entsteht.

Der leere und dumpfe Schall sind die den obigen geradezu entgegengesetzten. Die Ton- und Schallarten können sich untereinander verbinden.

Voller und heller Ton. 1) Ein voller und heller Ton entsteht in einer grossen schwingenden Masse, welche von einem gutleitenden Medium umgeben ist. Dieser Schall wird von einer gut gebildeten Brust erhalten, deren Wände elastisch und leicht mit Fett oder dünnen Fleischschichten versehen sind. Eine Trommel giebt diesen Ton deutlich. Man findet ihn deutlich gebildet im Pneumatothorax, wo die Luft in der Höhle der Pleura sich angesammelt hat.

Voller und dumpfer Ton. 2) Ein voller und dumpfer Ton wird in einer grossen schwingenden Masse gebildet, wo aber die Schwingungen gedämpft sind. Dieses ist der Ton einer bedeckten Trommel und einer fetten, weichfleischigen Brust. Eine kleine Menge Flüssigkeit im Pleurasack hindert nicht

die Schwingung einer grossen Menge von Luft in derselben, aber dämpft den Schall, welcher durch einen starken Anschlag hervorgebracht wird.

3) Ein leerer und heller Ton entsteht durch die starke Schwingung einer kleinen Menge Luft. Man kann ihn darstellen, wenn man die stark aufgeblasenen Wangen percutirt. Sehr deutlich wird der Ton vernommen in den kleinen oberflächlichen Höhlen, welche nicht allein frei von Flüssigkeit, sondern auch mit festen Wänden versehen sind, welche die Fähigkeit besitzen, die schwingenden Luftwellen zu reflectiren. Leerer und heller Ton.

4) Der leere und dumpfe Ton oder der Fleischton, Schenkelschall nach Skoda, wird am deutlichsten versinnlicht durch die Percussion des Oberschenkels. Man hat ihn gefunden in einem Falle von Verdichtung und Zusammenpressung der Lungen (Skoda, Abhandlung über Percussion und Auscultation S. 9.). Dieser Beobachter bemerkt, dass die Menge der Flüssigkeit, welche nothwendig ist, um den Schenkelton beim Anschlag zu erzeugen, in jedem Theile der Brust- und Bauchwand, abhängt von der Elasticität der Wände unter der angeschlagenen Stelle und von der Natur des Raumes hinter der Flüssigkeit. Man könne sich hiervon in folgender Weise überzeugen: man tauche einen Lungen- oder Darm-Theil, welcher Luft enthält, unter Wasser und percutire denselben mittelst des Plessimeters, so wird der Ton der Luft in den Lungen und im Darm nicht gehört werden, wenn sie mehr als 6 Zoll unter die Oberfläche getaucht sind; je näher sie aber der Oberfläche des Wassers gebracht werden, desto voller erscheint der Ton. Der dumpfeste Ton, welchen man durch die Percussion der Brust erhalten kann, ist der von einer grösseren Menge Flüssigkeit in der pleuritischen Höhle, wenn diese ganz davon ausgefüllt ist. In den rasch entstehenden Fällen des Hydrothorax nach Scharlach, und in den Pleuritis-Fällen mit so reichlicher dünnflüssiger Ergiessung in Leerer und dumpfer Ton.

den Pleurasack, dass dieser ganz davon ausgefüllt wird, habe ich wiederholt diesen dumpfen Schenkelton beobachtet, sowohl bei Kindern als bei Erwachsenen. Die Krankheit nahm in allen Fällen, mit Ausnahme eines, den Ausgang in den Tod.

Tympanitischer Ton.

Der tympanitische Ton ist ähnlich dem Ton einer Trommel. Er kommt nie in einer gesunden Brust vor, und wird nicht selten gehört, wenn eine grosse Menge Luft (seine erste Bedingung), im Pleurasack vorhanden ist. Aus Versuchen geht hervor, dass der Ton nicht vollkommen gehört wird in solchen Räumen, welche von sehr gespannten Wänden umgeben sind, denn beim Aufblasen einer Blase oder eines Magens findet man, dass der tympanitische Ton am besten hervorgebracht wird, wenn man den Wänden einen leichten Grad von Abspannung gewährt. Skoda erklärt diese Thatsache, indem er annimmt, dass der Ton einer Trommel von der in ihr enthaltenen schwingenden Luft entsteht, und dass bei sehr angespannten Wänden die Schwingungen der Luft durch die Schwingungen der Wände unterbrochen werden, wodurch ein vollkommener Ton entstehe. Die Luft in einer vollständig aufgeblasenen Blase kann man betrachten als unter den Verhältnissen eines rigiden Körpers befindlich, und man kann nicht wohl begreifen, sagt Davies, wie ein solcher Zustand die schwingenden Bewegungen der Theilchen der eingeschlossenen Luft unterbrechen könne, von denen die Erzeugung des Tones abhängig ist; dass diese Ansicht zum grössten Theile richtig ist, wird durch die Construction einer gewöhnlichen Trommel erwiesen, welche stets an einer Seite eine Oeffnung hat, um der in ihr enthaltenen Luft freie Bewegung zu gestatten. Man kann aber auch nicht in Abrede stellen, dass die Haut einen grossen Einfluss auf die Erzeugung des Tones hat, denn wir wissen, dass die Höhe der Trommel abhängig ist von der Spannung des oberen Theiles derselben, und dass eine gewöhnliche Trom-

el fähig ist, zwei verschiedene Töne hervorzubringen, enn beide Häute auf verschiedene Töne angespannt sind der Distanz von ¼ von einander.

Wie nun auch der tympanitische Ton entstehen mag, o er sich vorfindet, da ist er ein Zeichen von Gegenart der Luft in dem Pleurasack. Er kommt ausser im neumatothorax, noch in zwei Krankheitsverhältnissen er Lungen vor: 1) im Emphysema, welches von hepasirten Lungentheilen umgeben ist; 2) wo die Lunge nach nd nach von dem Zusammendruck durch eine Flüssigeit sich erholt, welche noch nicht lange in den Pleuraack ergossen war. Wie der Ton in diesem letzten Falle ntsteht, ist schwer zu erklären. In mehreren Fällen, elche in der Klinik zu Bonn beobachtet worden, ward gehört. Davies zweifelt nicht an seinem Vorkomen. Seine Aufmerksamkeit ward auf denselben zuerst urch Professor Skoda in Wien geleitet.

Als eine Modification des tympanitischen Tones beachtet Davies das metallische Klingen (Tinnitus mellicus), welches offenbar von denselben Bedingungen bhängig sei, von denen der tympanitische oder Tromelton bestimmt werde, — von einem grossen mit Luft efüllten Raum, der von gut reflectirenden Wänden umeben sei. Ein so beschaffener Luftraum werde bei der ercussion den Tinnitus metallicus hören lassen, ebenso ie man denselben Ton beim scharfen Anschlagen der eite eines leeren Fasses beobachte. In der hiesigen ed. Klinik wurde diese Erscheinung seit zwanzig Jahen an mehreren Individuen Monate lang beobachtet; ber in keinem einzigen Falle, wo nicht in den grossen ronchienhöhlen, welche diesen Ton gaben, eine grosse lenge von Flüssigkeit vorhanden war. Er wurde deutlicher gehört, wenn die Luft durch den Husten oder rasches inathmen in Bewegung gesetzt ward, als wenn man urch die Percussion die Schwingung hervorbrachte. Auser in den grossen, mit festen Wänden versehenen Höhlen,

Tinnitus metallicus.

kommt diese Erscheinung vor im Pneumatohydrothorax, im Empyem, welches Luftbildung verursacht hat, wenn die Rippen- und Lungenpleura von einer ziemlich festen, in der Organisation befindlichen Lymphschichte überzogen ist, und die Lungen, welche von der inneren Seite den Luftraum abschliessen, einen Zustand der Dichtigkeit angenommen haben, somit hepatisirt, tuberculös oder scirrhös sind. In diesem letzteren Falle kann man durch das Anschlagen, sowohl auf die nackte Haut, als auch auf Zwischenlagen den Tinnitus metallicus deutlich hören. In beiden Fällen kündet er die Festigkeit der Wände, die begonnene Organisation, und bei den Höhlen die Regeneration an. Denn, wo der Tinnitus metallicus bei Höhlen vorkam, hat in unseren Leichenöffnungen nie die Regenerationshaut der Höhlen gefehlt. Dadurch ist auch wohl die Dichtigkeit der Wände bedingt gewesen, welche zur reflectirenden Luftschwingung als eine Bedingung des metallischen Klingens erforderlich ist.

Davies schliesst an die Percussionstöne auch noch den bei der Percussion erhaltenen Ton eines zerbrochenen Topfes an (Bruit de pot félé). Dieser Ton entsteht in oberflächlichen Höhlen, welche elastische Wände haben und frei mit einer oder mehreren grossen Bronchienästen in Verbindung stehen. Dieser Ton wird am besten nachgeahmt, wenn man beide Handflächen aufeinander legt, die Finger faltet und den Rücken der Hand gegen das Knie schlägt. Durch den Schlag wird die zwischen den Händen enthaltene Luft schnell herausgetrieben, wobei sie einen quetschenden zischenden Ton verursacht. Wie dieser Ton von Laennec „bruit de pot félé“ hat genannt werden können, lässt sich schwer erklären. Die Bedingungen für die Entstehung dieses Tones in der Brust sind eine oberflächliche Höhle, elastische Wände derselben und freie Communication mit einem oder mehreren grossen Bronchien. Der schnelle Durchtritt der Luft der Höhle durch einige in ihr oder in den mit ihr in Verbin-

dung stehenden Bronchien enthaltene Flüssigkeit verursacht eine gemischte Schallart, ein gurgelndes zischendes Geräusch, das man sehr leicht wahrnehmen kann.

Bei dem Versuch, dieses Geräusch hervorzubringen, räth Davies, den Kranken zu veranlassen, den Mund zu öffnen, so dass er durch die Stärke des Anschlags auf die Brust leichter im Stande ist, die in der abnormen Höhle enthaltene Luft auszutreiben. Piorry, Maillot und viele andere Beobachter haben noch eine Menge von Schall- und Tonarten aufgeführt, welche bei der Percussion wahrgenommen werden.

Unwerth anderer unterschiedener Percussionstöne.

Will man den diagnostischen Werth der durch die Percussion wirklich zu erlangenden Zeichen nicht in Misscredit bringen, so muss man viele der schwer wahrnehmbaren Unterscheidungen aufgeben. Viele der letztern beruhen wahrscheinlich auf einer Täuschung. Wenn man z. B. die Ausdehnung der Milz während des Anfalles des kalten Fiebers durch Percussion erkannt haben will, so ist es gewiss nicht möglich zu erkennen, dass 2—7 Minuten nach der Anwendung des Chinin. sulphur. diese Ausdehnung bereits abgenommen habe, wie ein französischer Beobachter dieses wahrgenommen zu haben versichert. Für die Erkenntniss vieler Unterleibsgeschwülste, namentlich in Beziehung auf ihren Sitz ist die Percussion von grossem Werth. Es lässt sich dadurch unterscheiden: 1) ob die Geschwulst in den Bauchdecken sitzt, wo man an der Basis derselben einen hellen Ton beobachtet; 2) ob eine Geschwulst an den Wänden des Magens oder der Gedärme sich vorfindet, wo man an der Basis, d. h. an dem Rande derselben auch einen hellen Ton beobachtet; 3) ob eine Geschwulst mit einer anderen, oder mit dem benachbarten Eingeweide, Leber, Milz, Eierstock u. s. w. zusammenhängt; in letzterem Falle ist ein ununterbrochener dumpfer Percussionston von einem Theile zum anderen vorhanden; 4) ob ein Eingeweide sich vergrössert hat, indem der Percussionston in einer grösseren

Ausdehnung dumpfer geworden ist; 5) ob ein krankes Organ sich nach der letzten Untersuchung vergrössert hat, wo der dumpfe Percussionston noch eine grössere Ausbreitung erlangt hat; 6) ob eine Geschwulst Luft oder flüssige und consistente Massen enthalte; in ersterem Falle ist der Percussionston hell, im letzteren dumpf.

Das Percussionsverfahren. Mittelbare und unmittelbare Percussion.

Den ersten Versuch, die Percussion auszuüben, stellte Auenbrugger an, indem er mit den Fingerspitzen auf die entblösste Brustwand aufklopfte, — unmittelbare Percussion. Diese Methode ward auch von Corvisart und Laennec geübt. Piorry führte das Verfahren ein, nicht unmittelbar auf die entblösste Brust zu klopfen, sondern auf ein auf die Haut aufgelegtes festes Medium (Plessimeter) — mittelbare Percussion. Um eine gleiche Stärke beim Anschlagen auszuüben, hat man sogar einen Percussions-Hammer erfunden. Dieses Verfahren hat sich nicht erprobt. Die Plessimeter-Platten hat man aus Metall, Knochen, Gutta Percha, Leder verfertigt. Alle haben sich aber nicht als gleichmässigen Ton gebend bewährt. Das einfachste Verfahren ist, man nimmt den Zeige- und Mittelfinger der linken Hand als Plessimeter, und der vordern Finger der rechten Hand bedient man sich zum Aufklopfen. Dieses Finger-Plessimeter schmiegt sich der Haut am besten an und giebt auch eine der Brustwand zumeist homogene Masse, welche für die Erregung der Schwingungen und die Schallleitung am günstigsten ist.

Stellung bei der Percussion, und Ausübung derselben.

Um mit Genauigkeit die Percussion auf die Brust auszuüben, stellt man dieselbe 1) in der aufrechten und 2) in der liegenden Stellung des Kranken an; 3) der Percutirende muss eine möglichst freie Stellung haben, um mit einiger Sicherheit die Percussion zu üben; 4) die Haut der Brust muss in eine möglichst feste Stellung gebracht werden, indem man die subcutanen Muskeln anspannt, doch darf die Spannung nicht so gross sein, dass die Schwingungen der Brustwand die Schwingungen der Theile unterhalb der Brust unterbrechen; 5) muss

man sorgfältig den Ton an beiden entsprechenden Seiten vergleichen, ehe man einen Schluss aus der Untersuchung zieht; 6) muss man percutiren mit verschiedenartiger Stärke des Anschlages, in der Art, dass die tiefer gelegenen Theile sowohl, als die oberflächlichen die Stärke des Anschlages fühlen.

Zweck der Percussion.

Der Zweck der Percussion ist im Allgemeinen: 1) die Lage und 2) die Dichtigkeit der Organe zu bestimmen. Aus diesem Grunde muss man sich vorzugsweise vertraut machen mit der Beschaffenheit jeder einzelnen Stelle im gesunden Zustande und mit dem Einflusse, welchen die unter ihr liegenden Organe auf sie in Beziehung zum hervorzubringenden Tone ausüben. Es ist leicht einzusehen, dass ohne die Kenntniss der Ausdehnung der in den Höhlen enthaltenen Organe, und des Charakters der Töne, welche sie gewähren, und der Resistenz, welche sie dem Finger darbieten, keine genaue Bestimmung über das Verhalten der einzelnen Stellen in Krankheiten gewonnen werden kann. Die oben angegebene Eintheilung der Brustoberfläche giebt auch hier die Anhaltspunkte für die Percussionstöne.

Sipson Eintheilung der Brustoberfläche nach den normalen Tönen.

Für die Percussion hat man noch eine Eintheilung der Brustoberfläche nach der der einzelnen Brustgegend eigenthümlichen Lagerung der Organe versucht. Sipson unterscheidet:

Einfache Gegenden. { Die rechte Lungen- / Die linke Lungen- / Die Herz- } Gegend.

Zusammengesetzte Gegenden.
- Regio pulmo-hepatica.
- „ pulmo-gastrica.
- „ pulmo-cardiaca dextra.
- „ „ „ sinistra.
- „ pulmo-vasalis.

An diese Eintheilung knüpft sich am besten die Darstellung der Lagerung der Organe und Gefässe.

Zieht man eine verticale Linie nach abwärts in der

Mitte des Brustbeins, so wird dieselbe die Ränder der rechten und linken Lunge berühren, und ihr unterer Theil wird sich erstrecken über die rechte Seite der vorliegenden Herzfläche.

Die vordere und seitliche Gränze der rechten Regio pulmonalis wird somit dargestellt durch diese und eine zweite Linie, welche an dem unteren Ende des Brustbeines beginnt, und in gerader Linie nach rückwärts und rechts fortläuft, in ihrem Lauf den Knorpel der siebenten, den vorderen Theil der achten, und die Verbindung des vordern Drittels mit dem hintern zweiten Drittel der neunten, und das Wirbelende der zehnten Rippe durchschneidet.

Die Gränze der linken Lunge ist zunächst bestimmt, durch eine Linie nach abwärts längs des Brustbeins bis zum fünften Rippengelenk, erstreckt sich mit dieser fünften Rippe horizontal und parallel $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, geht dann plötzlich nach abwärts zu der siebenten Rippe, von welcher sie sich in ähnlicher Weise nach abwärts und rückwärts erstreckt, wie die Gränze der rechten Lunge, mit dem Unterschiede, dass die linke Lunge tiefer abwärts geht, als die rechte. Die Trennung beider Lungen lässt für das Herz zwischen sich einen Raum, welchen man mit der Form einer Oblade vergleichen kann. Die obere und untere Gränze bilden der fünfte und siebente Rippenknorpel, ihre innere das Brustbein. Die Spitze des Herzens schlägt zwischen der 5ten und 6ten Rippe an, und nur in einzelnen Fällen zwischen der 6ten und 7ten. Der so geformte Raum des Herzbeutels hat am Ende einer Exspiration ungefähr den Raum von fast 8 Quadratzoll, dessen grösster Durchmesser 3 und dessen kürzester Durchmesser $2\frac{1}{2}$ Zoll beträgt.

Die Regio pulmonalis dextra ist begränzt nach oben durch die Spitze der rechten Lunge, nach innen durch die Mittellinie; ihre Basis durchschneidet nach vorn den fünften Intercostalraum und nach hinten die Articulation der achten Rippe.

Die Regio pulmonalis sinistra ist begränzt nach oben durch die Spitze der linken Lunge, nach unten durch eine fast einen Zoll tiefere Linie als an der rechten Seite; die innere Gränze geht bis zum fünften Rippengelenk, von wo der schiefe Rand des Herzens die Gränzlinie bildet, welche früher bezeichnet ist.

Die Regio cardiaca ist schon oben bestimmt.

Die Regio pulmonalis hepatica ist jene Begränzung der Lunge, welche die Oberfläche der Leber berührt und sich von dem 5ten Rippenzwischenraume bis zum untern Rande der Brust erstreckt.

Die Regio pulmonalis gastrica ist der Theil unter der linken Convexität des Zwerchfells, und erstreckt sich bis zum Rande der Rippen hin. Sie umfasst einen Theil der Leber, des Magens und der Milz.

Die Regio pulmonalis cardiaca dextra und sinistra bedeckt die entsprechenden Herztheile nach rechts und links.

Die Regio pulmonalis vasalis erstreckt sich aufwärts nach dem Verlauf des Brustbeines, von dem Ursprunge der Aorta und der Arteria pulmonalis gegenüber der Sternal-Articulation der dritten Rippe.

Es hat diese Eintheilung zweifelsohne eine gute anatomische Grundlage; allein das Verhältniss der Eingeweide der Brust umschliesst einen so mannichfaltigen Wechsel, dass es schwer ist, eine genaue Gränze für das einzelne Eingeweide zu ziehen. Die früher gegebene Eintheilung der Oberfläche der Brust giebt zur Fixirung einer Erscheinung genügenden Anhalt, und da die Räume den Schwankungen nicht unterliegen, welche man bei der anatomischen Visceral-Eintheilung zu beobachten hat, so ist sie jedenfalls vorzuziehen. Indessen lassen sich die normalen Töne nach der Sipson'schen Eintheilung gut bestimmen.

Der Ton in der rechten und linken Regio pulmonalis ist klar, voll und resonnirend, weil die Lunge diese ganze Gegend einnimmt.

Die Regio cardiaca giebt einen dumpfen Ton über einen Raum, welcher durch das Athmen beträchtlich modificirt wird. In dem extremen Ausathmen erstreckt sich die Dumpfheit über eine Fläche von 8 Zoll, in dem extremen Einathmen über eine Fläche von 3 Zoll.

In den zusammengesetzten Gegenden sind die Töne höchst verschieden nach der Ausdehnung, welche die mit Luft angefüllte Lunge im Augenblick der Untersuchung in derselben einnimmt.

Verschiedenheit der Percussionstöne nach den Brustgegenden.

Die einzelnen Brustgegenden verhalten sich in Beziehung auf den Percussionston wie folgt:

In der Regio supraclavicularis ist der helle Ton ziemlich deutlich, weil die Spitzen der Lungen bis über das Schlüsselbein sich erstrecken.

An der rechten Seite vom Schlüsselbeine bis zur sechsten Rippe ist der Ton voll, klar und resonnirend. Doch ist er bei rechtshändigen Individuen wegen stärkerer Entwickelung des musculus pectoralis maior und minor etwas weniger hell, als bei linkshändigen. Vom Rande der sechsten Rippe abwärts bis zum Rande der Brustseite wird der Ton stufenweise dumpfer, und unten vollständig dumpf, wenn nicht das Individuum vollständig eingeathmet hat.

Die obere Hälfte des Brustbeins besitzt einen hellen, vollen Ton; die untere Hälfte dagegen, in Folge der Lage des Herzens, der grossen Gefässe und des linken Leberlappens, giebt einen dumpfen, leeren Ton; der pulmo-cardiacalische Theil der Lungen ist so dünn, dass er kaum eine Abänderung in der Höhe der Resonanz bedingt.

Die linke Seite der Brust ist klar und helltönend von dem Schlüsselbein bis zur sechsten und siebenten Rippe. Nur bei Linkshändigen ist wegen stärkerer Entwickelung der musculi pectoralis maior und minor der Ton links dumpfer als rechts. Von der fünften bis siebenten Rippe dumpf wegen der Lage des Herzens. Unter dem Punkte, wo das Herz gewöhnlich anschlägt,

wird der Ton tympanitisch wegen der Lage des Magens.

Die rechte Seite giebt einen vollen und hellen Ton von der Achselgrube bis zur sechsten Rippe; von der sechsten Rippe bis zum Rande der Brustwand wird er allmählig dumpfer. Die linke Seite giebt einen vollen und klaren Ton von der Achselgegend bis zum oberen Rande der Milz.

Die Töne der Infra- und Supra-Scapular-Gegend sind dumpf und fleischig, wegen der dicken Fleischpolster.

Die Interscapular-Gegend giebt einen vollen und hellen Ton, während unterhalb der Scapula die Resonanz sehr deutlich ist. Man muss sich hierbei wohl erinnern, dass wegen der Lage der Leber der helle Ton sich rückwärts links tiefer nach abwärts erstreckt, als rechts.

Percussionstöne in Beziehung auf den Unterleib.

In Bezug auf den Unterleib lehrt die Beobachtung, dass die Leber einen dumpfen, fleischigen (Schenkel-) Ton giebt, der sich 2 Zoll links vom Brustbein, 3 Zoll vom unteren Rande der Brust bis zur Brustwarze um 4 Zoll vom Brustrande nach der Regio axillaris hin erstreckt. Die Leber wechselt im gesunden Zustande so an Grösse, dass man ihre Ausdehnung nicht genau bestimmen kann. Allein wenn man findet, dass sie sich aufwärts bis zur fünften Rippe und abwärts bis unterhalb des unteren Randes der Brust erstreckt, so kann man nach Davies annehmen, dass sie oder die benachbarten Theile in krankhaftem Zustande sich befinden. Im Empyema und im Hydrothorax ist die rechte Seite der Leber abwärtsgedrängt in Folge des oberhalb derselben wirkenden Druckes.

Die Milz misst fast 4 Zoll in der Länge, 3 in der Breite und ebenso viel in der Dicke. Sie liegt im linken Hypochondrium, zwischen Zwerchfell und dem absteigenden Colon, dem Blindsacke des Magens, den falschen Rippen und dem oberen Rande der linken Niere. Ihre äussere Fläche entspricht der neunten, zehnten und eilften

Rippe; nur eine dünne Schichte des Zwerchfells trenn sie von der Lunge. Der dumpfe Milzton ist nach obe begränzt von dem Lungenton, nach unten von dem Darmtone, nach der Mittellinie durch den tympanitischen To des Magens. Nach hinten lässt die Milz sich nicht meh unterscheiden von der Niere, weil beide Organe auf de Wirbelsäule ruhen.

Die Lage des Magens lässt sich am besten bestimmen durch Bezeichnung der Gränzen jener Organe, welche ihn umgeben. Hier findet man manche Schwierigkeiten, weil einige Organe unter Verhältnissen fas denselben Ton geben als der Magen selbst. So kann de ausgedehnte luftvolle Quergrimmdarm einen ganz ähnliche Ton gewähren. Ich weiss nicht, sagt Davies, ob der Versuch Maillots zur Entfernung dieser Schwierigkeite anwendbar ist, den Magen mit einer gewissen Meng Wasser zu füllen. Bei Gesunden und noch ziemlich kräftigen Kranken mag dieses angehen, bei Schwachen dagegen ist dieses nicht zulässig.

Percussionstöne in Krankheiten. Um das Verhalten der Percussionstöne in Krankheiten zu fassen, ist Folgendes zu bemerken. Die Luft i der Brust kann:

1) abnorm an Menge zugenommen haben,
2) abnorm an Menge vermindert sein,
3) gänzlich fehlen.

Dieses kann der Fall sein:

a) allgemein, b) örtlich.

Allgemein an Menge vermehrt: a) im Emphysema vesiculare, wo der Ton heller und voller is als normal, und sich über die normalen Gränzen de gesunden Lunge erstreckt; b) im Pneumatothorax ohne Empyema, wo der Ton klar, voll und tympanitisch ist, vorausgesetzt, dass die Brustwände nicht zu leise angeschlagen werden.

Oertlich ist die Luftmenge vermehrt: a) in den Lungenhöhlen, wo der klare leere Ton oft verbunden ist mi

lem metallischen Klingen und dem bruit du pot félé; b) im örtlichen Emphysema, besonders an den Gränzen des hepatisirten oder des tuberculösen Lungentheils. Der Ton ist auch hier hell, leer und oft tympanitiseh.

Vermindert ist die Menge der Luft: a) im bronchialen Katarrh, wo der Percussionston nicht verändert ist, wenn nicht einige Veränderungen in dem Lungengewebe eingetreten sind; b) im ersten und zweiten Stadium der Pneumonie, wo die Dumpfheit des Lungentones in geradem Verhältniss zu der Anfüllung der Lungenzellen mit Ausschwitzung steht; c) im Oedema pulmonum; d) bei den kleineren Ergiessungen in den Pleurasack, Verwachsung der Lungen mit der Pleura der Rippen durch feste Häute. In allen diesen Fällen ist der Ton weniger voll und hell.

Die gänzliche Abwesenheit der Luft kommt vor: a) bei Ablagerung von Faserstoff, Tuberkeln und Markschwamm in den Lungenzellen und in dem interveiculären Gewebe. Die Verbreitung und Deutlichkeit des ganz dumpfen Tones hängt ab von der Vollständigkeit der Lungenverdichtung. b) Bei Compression des allgemeinen Parenchyms in Folge von α) Ergiessung in den Pleurasack — Pleuritis — Hydrothorax, β) von Geschwülsten, welche die Lungen zusammendrücken, Aneurysmen der Aorta, Hypertrophie und Dilatation des Herzens, Ausschwitzung in den Herzbeutel, Krebsmassen, welche von dem Pleurasack ausgehen (z. vergl. Albers, Atlas der patholog. Anat. Abth. 3.).

Unter allen diesen Fällen ist die Percussion am meisten dumpf bei den Ergiessungen in den Pleurasack, besonders nach der Pleuritis. Ist hier die Brustseite gefüllt mit dem Exsudat, und die Lunge nach rückwärts gedrängt, so ist der Ton beinahe ein Schenkelton. Beachtenswerth ist das Verhältniss der Resistenz gegen den anklopfenden Finger. Im Allgemeinen steht die Resistenz eines Körpers in umgekehrtem Verhältniss zu seiner Elasticität, d. h. je

grösser die Elasticität, desto geringer ist das Gefühl de
Resistenz. Jetzt bildet die Luft in der Brust den vor
züglichsten elastischen Bestandtheil in derselben, ihr
abnorme Zu- und Abnahme wird sich somit kundgebe
durch die entsprechende Verminderung oder Vermehrun
des Gefühls der Resistenz. Daher nimmt das Gefühl de
Resistenz gegen den anklopfenden Finger zu in der Ver
dichtung und Zusammendrückung der Lunge, in Folg
von Flüssigkeit in der Brust; es vermindert sich im Pneu
matothorax und im Emphysema. Hier verschwindet auc
sogleich der Eindruck, welchen der anklopfende Finge
in der Brustwand macht. Die grösste Resistenz, welch
überhaupt beobachtet wird, findet sich in den Fällen pleu
ritischer Ergiessung, wenn die Flüssigkeit die Lunge
nach aufwärts und rückwärts zur Wirbelsäule hin dräng
die Brustseiten ausdehnt und die Zwischenrippenräum
hervordrängt und erweitert.

Succussion.

Welche Erscheinungen die Succussion gewährt.

Unter Succussion versteht man eine durch schnell
Bewegung in Erschütterung gesetzte Brust, so dass di
darin enthaltene Flüssigkeit in eine wogende Bewegun
geräth, wodurch sie an die Brustwand anschlägt, diese
einen Stoss ertheilt, welchen die Hand wahrnehmen kann
und meistens auch einen Ton verursacht, den man mi
dem auf die Brustwand gelegten Ohre oder mittelst de
Stethoscops hört. Man erlangt diese Erscheinungen, inde
man den Kranken plötzlich in die Höhe hebt, oder ih
halb seitwärts gerichtet, rasch nach vorn in einen Halb
kreis bewegt; der Kranke geräth etwas ausser Ath
men, was sich aber bald beruhigt. Bei Solchen jedoch
die leicht husten und Blut speien, habe ich beide Erschei
nungen in Folge der Succussion eintreten sehen. Ma
erhält die Erscheinungen der Succussion nur in zwe
Fällen: 1) wenn eine grössere Menge von Flüssigkeit i

Succussion bei grossen Lungenhöhlen.

lem Pleurasack vorhanden ist; 2) wenn in einer grös- Pleuritische Exsudat- und Hydro-
eren Höhle der Lungen, die mit den atrophirten Brust- thorax.
vänden innig verwachsen ist, nachdem das Lungenge-
vebe gänzlich zerstört war, und die Wand der Höhle
ur durch die verdickte und verwachsene Pleura gebil-
let wird, Flüssigkeiten sich angesammelt haben.

Um bei der Ergiessung in den Pleurasack den Wel- Wellen-
enschlag und den damit gleichzeitig eintretenden dum- schlag, Wel-
pfen Ton deutlich zu hören, darf der Sack nicht ganz lenton.
gefüllt sein. In mehreren Fällen, in denen die Leichen-
öffnung die Pleurahöhle gänzlich erfüllt nachwies, wurde
ur ein sehr schwacher, oder kein Wellenschlag
nd Wellenton beobachtet. Solche Kranke vertragen
uch wegen der leicht eintretenden Athmungsnoth die
Succussion nicht, oder doch nur mit Beschwerde. Wo
agegen der Pleurasack nur halb gefüllt ist, da wird die
Erscheinung deutlicher. Ueberhaupt aber sind die Suc-
ussionserscheinungen deutlicher in der chronischen oder
n dem hingezogenen zweiten Stadium der acuten Pleuri-
is, als in dem Hydrothorax. Ist noch gar Luft vorhan-
en, so erhalten Wellenschlag und Wellenton die Bei-
ischung des metallischen Klingens. Der Grund, warum
ie Ergiessung in der Pleuritis diese Erscheinungen deut-
icher wahrnehmen lässt, als bei Hydrothorax, liegt in
Folgendem. In der Pleuritis sind die Pleurawände von
iner dicken Haut überzogen; die Flüssigkeit ist deshalb
on allen Seiten von einer gleichfesten Wandung umge- Verschiede-
en, was in dem Hydrothorax für das in ihm enthaltene nes Verhal-
Wasser, wenigstens nach hinten, nicht der Fall ist; so- ten der Suc-
cussionser-
ann ist durch das pleuritische Exsudat die Lunge nicht scheinungen
llein nach hinten gedrängt, sondern auch in dieser Lage bei Hydro-
efestigt und stark zusammengedrückt, wodurch eine thorax und
Empyema.
rosse Höhle für die Bewegung der Flüssigkeit gebildet
ird, und bei der Erschütterung eine stärkere Bewe-
ung zu Stande kommen, und wegen der festen Wan-
ung auch deutlicher wahrgenommen werden kann. In

dem Hydrothorax ist durch das ergossene Wasser keine neue Wandung geschaffen, die Lunge, wenn auch zusammengedrückt, doch nicht nach hinten und oben gedrängt und hier fixirt, vielmehr mit den einzelnen Lappen zwischen der Flüssigkeit schwimmend, wodurch sowohl der Wellen-Schlag als -Ton in ihrer Entwickelung gehemmt werden. Zudem bildet sich in dem Hydrothorax selten Gas, in dem Empyema, dem zweiten Stadium der Pleuritis, ist dieses der gewöhnliche Fall; wo aber Luft in dem Pleurasack ist, werden Wellen-Schlag und -Ton deutlicher.

Nachtheile der Succussion.

Das Dasein von Flüssigkeit in dem Brustsacke oder in einer Höhle wird also durch die Succussion angekündigt. Bei dem gleichzeitigen Vorhandensein von Tuberkeln in den Lungen wird sie aber, öfter wiederholt, leicht nachtheilig, indem sie Bluthusten veranlasst. Dieses beobachtete ich bei einem Manne von 30 Jahren, welcher an Lungentuberculose und Empyema litt. Er wurde an einem Morgen von verschiedenen Untersuchern sechs Mal der Succussion unterworfen. Um Mittag stellte sich der Bluthusten ein.

Die Spirometrie.

Zweck des Spirometers.

Es ist seit dem verflossenen Jahrhunderte wiederholt der Versuch gemacht worden, die Menge der Luft zu messen, welche sowohl die Lunge überhaupt enthalten kann, als auch bei jedem einzelnen Athemzuge aufnimmt. Da man indessen keine genügenden Instrumente dazu anwandte, und auch die Anhaltspunkte nicht fand, von welchen jede Berechnung einer solchen Messung ausgehen muss, so blieben die Bemühungen, die Lungencapacität für die Luft zu entdecken, ohne Erfolg. Erst Hutchinson (medico-chirurgical transactions. Vol. XXIX. übersetzt Braunschweig 1819 unter dem Titel: Von der

Capacität der Lungen und von den Athmungsverrichtungen von John Hutchinson. Aus d. Engl. von Dr. Sarosch) fand den Weg, auf welchem die Pneumometrie möglich ist und mit Nutzen zur Erkenntniss von krankhaften Verhältnissen der Lungen verwendet werden kann. Indem er die Lungencapacität in Beziehung zu der Höhe, der Schwere und dem Alter setzte, entdeckte er Verhältnisse vom höchsten Interesse, welche zugleich eine Grundlage für die ganze Berechnung der Lungencapacität abgeben, und zwar mit einer Genauigkeit, wie sie in ärztlichen Beobachtungen und Schlüssen nur selten geübt werden kann. Er beobachtete, dass die Lungencapacität zur Grösse und Schwere des Körpers stets in einem ziemlich genauen mathematischen Verhältnisse steht. Die von Hutchinson in seinen Untersuchungen erlangten neuen Thatsachen haben einen um so grösseren Werth, als sie das Ergebniss von wenigstens 3000 Versuchen sind, welche an Individuen aus allen Klassen der Gesellschaft angestellt wurden. Die beachtenswertheste Entdeckung ist, dass die dem Individuum eigene Capacität der Lungen für die Luft in einem so bestimmten Verhältniss zu der Grösse und Schwere des Körpers steht, dass man nach gefundener Luftaufnahmsfähigkeit der Lungen die Grösse des Körpers, und nach der Grösse des letztern die Aufnahmsfähigkeit der Lungen für die Luft bestimmen kann. Dieses Verhältniss ist nicht schwankend. Hutchinson fand, dass während fünf Jahre die an seinen Athmungswegen angestellten Messungen, nur um 1 bis 2 Zoll verschieden waren, in der Regel aber ein ganz gleichmässiges Ergebniss darboten.

Beständigkeit der spirometrischen Messungen.

Die Zustände, welche man in Bezug auf den Luftgehalt zu erforschen wünscht, sind:

Verschiedene Bestimmungen des Luftgehaltes der Lungen: vitale Capacität.

1) die Residual-Luft, oder die Menge von Gasen, welche nach dem äussersten Ausathmen zurückbleibt und durch keinen Willen entfernt werden kann;

2) die Reserve-Luft oder die Menge von Gasen, welche

nach einem gewöhnlichen Ausathmen ausser der Residual-Luft zurückbleibt;

3) die Athmungsluft oder die Menge zwischen dem gewöhnlichen Ausathmen und dem gewöhnlichen Einathmen;

4) die Vervollständigungsluft oder die Menge, welche nach einem gewöhnlichen Einathmen in die Brust aufgenommen, bei einem angestrengten Ausathmen erhalten wird.

Die Menge der Luft, welche man unter 2, 3, 4 erhält, nennt Hutchinson die lebendige Capacität (vital-Capacität), und ist offenbar die Menge der Luft, welche bei dem möglichst vollen Einathmen in die Brust aufgenommen wird.

Um diese Kenntniss des Luftgehaltes der Lungen zu erlangen, bedient man sich des Spirometers. Als solchen hat Hutchinson ein eigenes Instrument zusammengesetzt, von dem er in seiner Abhandlung eine Abbildung giebt. Pereira bedient sich dazu eines Gasometers. Dieser, welchen auch Davies in seinen Beobachtungen und Untersuchungen benutzte, wird auch in der medicinischen Klinik zu Bonn angewendet.

Der Spirometer.

Ein solches Instrument besteht aus einem weiten Gasometer, dieser aus einem Cylinder von Glas oder Metall, welcher an einer Chordel in einem Wasserbehälter aufgehangen ist. Die Chordel bewegt sich über eine Rolle, und hat an ihrem Ende ein Gewicht, so dass bei richtiger Handhabung der Cylinder in jeder Lage schwebend erhalten wird. Eine kleinere Röhre, welche die Fortsetzung der äusseren Röhre bildet, durch welche der Kranke zu athmen hat, führt, oberhalb der Wasserfläche mündend, in den Cylinder. Treibt man nun die Luft durch die Röhre, so steigt der Cylinder und zeigt in einer an ihm befestigten graduirten Scala die Menge der Luft, welche in ihn eingedrungen ist. Der Grundsatz, auf dem dieses Instrument beruht, ist leicht verständlich

und seine Handhabung lässt sich sehr bald aneignen. Man wird finden, sagen Hutchinson und Davies übereinstimmend, dass die Cubikzolle Luft, welche von den Lungen ausgestossen werden können, nach einem vollen Einathmen in diesem Versuche bei einem gesunden Individuum nur eine so geringe Verschiedenheit darbieten, dass die lebendige Capacität als eine beständige Menge angesehen werden kann. Hutchinson fand während fünfjährigen Gebrauchs keine grosse Verschiedenheit, und Davies während dreijähriger Benutzung desselben eben dieses. Seit einem Jahre haben meine Lungen dieselbe Luftcapacität unverändert gezeigt. Ebenso bei mehreren Studirenden, welche sich wiederholten Untersuchungen unterworfen haben. (Siehe die Abbildung.)

Gebrauch des Spirometers.

Will man von dem Spirometer Gebrauch machen, so stellt man den, dessen Lungencapacität gemessen werden soll, vor denselben, und lässt ihn zuerst in gewöhnlichem Athemzuge athmend den Hauch der eingeathmeten Luft bei nicht geschlossener Nase in die zum Cylinder führende Röhre einstossen. Die Grade werden auf der Scale bemerkt. Sodann lässt man denselben tief einathmen, und in die Röhre möglichst vollständig ausathmen. Die Grade, welche der heraufsteigende und mit Luft gefüllte Cylinder zeigt, werden bemerkt. Nach einer Minute Ruhe wird dieser letzte Vorgang noch einmal wiederholt. Von beiden nimmt man den Durchschnitt, welchen man als die vitale Athmungsgrösse der Lungen ansehen kann. Da die Lunge nicht vollständig entleert werden kann, so bleibt eine gewisse Menge der Luft in der Brust, welche aber sowohl beim angestrengten Ausathmen geringer als beim gewöhnlichen ist. In der aufrechten Stellung hat die Lunge die grösste, in der sitzenden eine geringere und in der liegenden die geringste Capacität, wie die Untersuchungen Hutchinsons, welche sich in den Beobachtungen der hiesigen medicinischen Klinik bestätigt haben, darthun.

Verschiedenheiten der Lungen-Capacität nach der Grösse der Individuen.

Die Lungencapacität oder das vitale Athemvermögen ist verschieden:

1) Nach der Grösse (Höhe des Körpers). Es ist jetzt unzweifelhaft erwiesen, dass die Höhe des Körpers die vorzugsweise Bedingung ist, welche die Lebenscapacität der Lungen regulirt. Nach dem Verhältniss, welches sich bis jetzt als ein zwischen beiden bestehendes ergeben hat, kann man als eine feste Regel aufstellen, dass sich die Grösse eines gesunden Menschen nach der Zahl der Cubikzolle Luft bestimmen lässt, die er im Stande ist auszuathmen. Man könnte annehmen, dass dieses Resultat dadurch bedingt werde, dass die Lunge des Körpers von der Länge des Stammes bedingt werde; allein die Untersuchung der einzelnen Fälle lehrt, dass die Länge des Körpers vorzugsweise bedingt wird von der Länge der Schenkel und nicht von der des Stammes. Dr. Hutchinson nahm zuerst an, dass die absolute Capacität der Brust die Grösse der vitalen Capacität entscheide, in der Voraussetzung, dass hoch gebaute Individuen verhältnissmässig eine längere Brust hätten, als kleinere Individuen. Eine sorgfältige Untersuchung sehr verschiedener Brustkasten, die genaue Beobachtung ihres Umfanges, ihrer Breite und Tiefe, und selbst das Messen der absoluten Capacität verschiedener Individuen nach dem Tode an von den Brusthöhlen genommenen Abdrükken, ergab nach den Untersuchungen jenes englischen Forschers, dass die Weite der Brust kein absolutes Verhältniss zu der Grösse der Individuen darbot, und dass, wiewohl manche schlanke grosse Männer eine sehr schmale und manche kleine eine sehr weite Brust hatten, doch ihre vitale Athmungscapacität stets das Verhältniss zu ihrer Grösse beibehielt. Unter Beobachtung dieses Verhältnisses ward Hutchinson veranlasst, die Grösse (Höhe) in besondere Betrachtung zu ziehen. Aus einer sorgfältig fortgeführten Untersuchung schliesst er, dass die vitale Capacität in mathematischem Verhältniss zu der

Beweglichkeit des Brustkastens steht; allein warum diese Beweglichkeit in arithmetischer Progression zunimmt, konnte dieser genaue Beobachter selbst nach einer so grossen Reihe sorgfältiger Untersuchungen sich nicht erklären; besonders blieb ihm dunkel, warum dieses Capacitätsverhältniss in arithmetischer Progression zur Länge der Schenkel, und nicht zur Länge des Stammes steht. Besonders merkwürdig bleibt, dass ein Mann in den verschiedenen Stellungen eine verschiedene Menge von Cubikzollen Luft ausstösst. So athmet Hutchinson stehend 260, sitzend 255; auf dem Rücken liegend 230, und auf dem Bauche liegend 220 Cubikzoll aus. Es ergaben somit diese Stellungen einen Unterschied von 40 Cubikzoll. Zur Erklärung dieser letztern Verhältnisse muss man sich das Gewicht und die Elasticität der Brustwände ins Gedächtniss zurückrufen, und den ungünstigen Einfluss, welchen die liegende Stellung auf die Thätigkeit der Athmungsmuskeln ausübt, berücksichtigen. Aus einer grossen Menge von Beobachtungen, welche Hutchinson in einer tabellarischen Uebersicht zusammenstellt, ergiebt sich, dass für die Höhe von 5—6 Fuss für jeden Zoll der Grössen-Zunahme ungefähr um 8 Zoll die vitale Capacität wächst.

Grösse von 5—6 Fuss und entsprechender Lungencapacität.

Grösse.	Nach der Beobachtung.	Regelmässige Progression.	Grösse.	Nach der Beobachtung.	Regelmässige Progression.
F. Z. bis F. Z.	Cubikz.	Cubikz.	F. Z. bis F. Z.	Cubikz.	Cubikz.
5,0 — 5,1	174	174	5, 6 — 5, 7	229	222
5,1 — 5,2	177	182	5, 7 — 5, 8	228	230
5,2 — 5,3	189	190	5, 8 — 5, 9	237	238
5,3 — 5,4	193	198	5, 9 — 5,10	246	246
5,4 — 5,5	201	206	5,10 — 5,11	247	254
5,5 — 5,6	214	214	5,11 — 6, 0	259	262

Hutchinson bemerkt zu dieser Tabelle: dass das vitale Athmen an Höhe zunehme, wie man in den Co-

lumnen abwärts steige. Die vierte Columne enthält eine Reihenfolge von Zahlen in vollkommen arithmetischer Progression von 174 beginnend, und mit jeder folgenden Stufe um 16 wachsend. Wenn man diese arithmetische Reihe mit den aus der Beobachtung gewonnenen vergleicht, wird man eine auffallend grosse Aehnlichkeit bemerken, zumal wenn man von den Einerzahlen in jeder absieht. Da diese Reihenfolge fast regelmässig für je 2 Zoll Höhe in fast 2000 Fällen um 16 steigt, so kann man als Regel danach feststellen, dass für jeden Zoll Höhe von 5—6 Fuss, bei 60° Fahr. Wärme, 8 Cubikzoll Luft mehr durch eine kräftige Exspiration ausgestossen werden.

Lungen-Capacität und Schwere des Individuum.

2) Das Gewicht bildet ein wichtiges Element in der Rechnung, obgleich seine Wirkungen noch nicht vollständig aus dem Umstande bestimmt sind, weil das stehende Gewicht einer Person in Bezug auf die bestimmte Höhe und das Alter noch nicht ermittelt ist. Um dieses Verhältniss aufzuhellen, hat Dr. Hutchinson mit nachahmungswürdiger Ausdauer das Gewicht von 2668 Personen aus der mittleren Periode des Lebens genommen, und das mittlere Gewicht für jede Grösse (Höhe) berechnet. Die von ihm gefundenen Verhältnisse sind:

Grösse. Fuss. Zoll.	Mittleres Gewicht. ℔	Grösse. Fuss. Zoll.	Mittleres Gewicht ℔
5, 1	119, 9	5, 7	148, 4
5, 2	126, 1	5, 8	155, 2
5, 3	132, 9	5, 9	162, 1
5, 4	138, 6	5, 10	168, 6
5, 5	142, 1	5, 11	174, 2
5, 6	144, 6	. . .	. . .

Die Vergleichung dieser Ergebnisse mit denen, welche das Spirometer ergeben hat, lehrt, dass ein Mann mit einer Grösse von 5 Fuss 6 Zoll das ständige Gewicht überschreiten kann, ohne eine Verminderung in der Grösse seiner vitalen Lungencapacität zu erleiden. Dass aber bei jeder Zunahme über dieses Verhältniss die Menge der

eingeathmeten Luft abnimmt, und zwar um 1 Cubikzoll für jedes zusätzliche Pfund Gewicht. Wenn wir z. B. annehmen, ein Mann wiege 140 ℔ bei einer Grösse von 5 Fuss 6 Zoll, so kann er zunehmen um 10 Procent, oder um 10 ℔ ohne eine Einbusse in seiner vitalen Capacität; dagegen wird jede Vermehrung des Gewichts über 150 ℔ verbunden sein mit einer relativen Verminderung der Luftmenge, welche in seine Brust einzudringen im Stande ist.

Lungen-Capacität und das Alter.

3) Das Alter. Betrachtet man die Schwerathmigkeit, wodurch sich das Alter auszeichnet, so sollte man voraussetzen, dass die Inspirationskraft am grössten sei, während die Verrichtungen des Organismus sich der grössten Energie ihrer Thätigkeit erfreuen. Die Versuche, welche Hutchinson angestellt hat, bestätigen dieses. Die vitale Capacität der Lungen ist am grössten zwischen dem 30.—35. Lebensjahre, und fällt allmählich nach der letzten Lebensperiode und zwar in dem Verhältniss von 1½ Cubikzoll während jedes hinzukommenden Lebensjahres. Vom 15. Lebensjahre bis zum 35sten steigt das vitale Athmungsvermögen im Verhältniss der hinzutretenden Jahre. Es treten somit folgende Reihen ein:

	Athmungscapacität.
15—25 Jahr	220 Cubikzoll.
25—35 „	225 „
35—45 „	206 „
45—55 „	195 „
55—65 „	182 „

Ueber den Brustumfang und das Capacitäts-Verhältniss der Lungen lehren die umfassenden Beobachtungen Hutchinsons, dass der Cubikinhalt der Brust keineswegs der Körpergrösse entspricht, dass die Zunahme der Luftmenge, die Hutchinson „vitale Capacität“ nennt, nicht durch den Brustumfang bedingt wird. Unter den genauen, für diesen Zweck angestellten Messungen, hatte der kleinste Mann, welcher 5 Fuss 4 Zoll gross war, ein

absolutes Athmungsvermögen von 335 Cubikzoll, die drei grössten Männer von 5 Fuss 10 Zoll ein mittleres absolutes Athmungsvermögen von 297 Cubikzoll, somit 38 Zoll weniger als der um 6 Zoll kleinere Mann.

Werth des Spirometers für die Diagnose in Krankheiten.

Für den Arzt bleibt stets die Frage, ob eine Entdeckung Werth hat für die Erkenntniss und Heilung der Krankheiten? Wäre es möglich, die stehende vitale Capacität für alle Grössen, jede Schwere und jedes Alter zu bestimmen, so würde der Spirometer die Mittel gewähren, durch welche über den normalen oder abnormen Zustand der Athmungsorgane einer jeden Person ein entsprechendes Urtheil nach gewissen Beziehungen abgegeben werden könnte. Allen jenen Untersuchungen von 3000 Individuen, die Hutchinson anstellte, liegt der Wunsch, aus ihnen das Maass des gesunden Zustandes zu erfahren, zu Grunde.

In vielen Fällen ist der Spirometer zweifelsohne nicht anwendbar. Ist es aber möglich, die vorhandene vitale Capacität der Lungen für jegliche Grösse, Schwere und Alter zu bestimmen, so gewährt uns das Instrument die Mittel, zu erkennen, ob die Athmungsorgane in einem krankhaften oder gesunden Zustande sich befinden, und das bei jedem Individuum eines jeden Alters. Unverkennbar kann das Instrument auch bei einzelnen Individuen angewendet werden, auf die Gefahr hin dem Kranken Nachtheil zuzufügen. Bronchitis und Pneumonie und mehrere der Lungenleiden geben in der Untersuchung durch Auscultation und Percussion so unzweifelhafte Zeichen ihres Daseins, dass die Anwendung des Spirometers ganz nutzlos wird. Davies hält dagegen in der sehr schleichend sich heranbildenden Lugentuberculose die Anwendung des Spirometers für äusserst dienlich. Es ist keinem Arzte unbekannt, wie schwierig sich das erste Stadium der Krankheit mit Gewissheit bestimmen lässt. Der örtlichen Zeichen sind zu dieser Zeit so wenige, und diese so wenig entwickelt, dass die Erkenntniss der Krankheit schwie-

rig wird, wenn man allein nur die allgemeinen und die Functions-Zufälle in derselben benutzen kann. Hier kommt der Spirometer zu Hülfe, und zwar, wie Davies sagt, indem er sich auf mehrere Fälle seiner eigenen Erfahrung bezieht, in einer werthvollen Weise. Durch die genaue Untersuchung, durch die Bestimmung des Athemvermögens mittelst des Spirometers in einzelnen Fällen, wurde die vorhandene diagnostische Schwierigkeit fast ganz beseitigt.

Aus der Untersuchung mehrerer hundert der Lungentuberculose verdächtiger Fälle lernte Davies, dass die bemerkbare Verminderung der vitalen Capacität des Athemvermögens ein wichtiges Zeichen für die letztgenannte Krankheit ist, und dass dieses Verhältniss der Athmungskraft stets dem offenen Erscheinen der örtlichen Zeichen vorhergeht, und zwar so deutlich, dass man über das Dasein der Krankheit nicht in Zweifel bleibt. Die Spirometrie kann die gewöhnlichen Untersuchungsweisen nicht überflüssig machen, aber sie gewährt nützliche Zeichen, wenn diese nicht ausreichen. Tritt die Anwendung der Spirometrie gegen die übrigen Untersuchungsweisen auch zurück, so ist ihre Nützlichkeit zur Erkenntniss einer Krankheit, die im ersten Studium der ärztlichen Hülfe am meisten zugänglich ist, so unzweifelhaft, dass man dem Erfinder der Spirometrie, Hutchinson, eben so dankbar sein wird, als dem Erfinder des Stethoscops, Laennec. Die hier erlangten positiven wie negativen Zeichen haben einen besonderen Werth. Davies untersuchte mehrere Individuen, bei welchen die über den Zustand ihrer Brustorgane vorgefassten Meinungen sich sogleich zertheilten, als man fand, dass die vitale Lungencapacität die ganz normale war.

Man hat gegen die Anwendung des Spirometers vorgebracht, dass die wahre vitale Capacität der Lungen nicht leicht könne erkannt werden, weil die Furcht oder Nervosität oder andere Ursachen die freie Wirksamkeit der Athemmuskeln hinderten. Selbst eine geringe Erfah-

rung in der Anwendung des Spirometers bei Krankheiten wird lehren, dass diese Einwendungen gar nicht begründet sind, indem einige Sorgfalt und Aufmerksamkeit schon ausreicht, solche Einwirkungen zu vermeiden, und wo sie stattfanden, sie sogleich zu verbessern. Ein Beispiel der Nützlichkeit des Spirometers zur Erkenntniss der Krankheiten gewährt der Fall des bekannten amerikanischen Riesen Freeman, welcher sich zu einer Zeit im London. Hospital zur Untersuchung stellte. Kurz vorher war er von Dr. Hutchinson untersucht worden, welcher folgende Maasse fand: Grösse 7 Fuss; Gewicht 185 ℔; Umfang der Brust 47 Zoll; vitale Capacität 434 Cubikzoll. Zwei Jahre nach dieser Zeit wurde er krank, und, wiewohl er über einige Athmungsbeschwerde klagte, so konnte man doch keine Spur von tuberculöser Ablagerung in den Lungen finden. Eine Untersuchung mit dem Spirometer ergab, dass die vitale Capacität bis zu 344 Cubikzoll gesunken war. Ein Jahr später war er als ein Opfer der Lungentuberculose gefallen. Davies fand aus einer grossen Anzahl von Untersuchungen, dass eine kleine Menge abgelagerter Tuberkelmasse ausreiche, eine grosse Verminderung der normalen Zugänglichkeit des Lungenorgans, und somit auch eine entsprechende Reduction der vitalen Capacität desselben für die Luft zu bewirken.

Davies weist in einer Reihe von Fällen der Tuberculose die Verminderung der Capacität nach, nachdem der normale Zustand früher gemessen war:

Alter.	Grösse.	Vitale Capacität. in der Krankheit.	Normale Lebenscapacität	
A. 24 J.	5′,9″	190	238	Tuberculose im 1. Stad.
B. 35 J.	5′,8″	204	230	Tuberculose im 2. Stad.
C. 21 J.	5′,8″	150	230	Tuberculose im 2. Stad.
D. 19 J.	5′,10″	230	246	Allgemeine Schwäche.
E. 38 J.	5′,3″	110	190	Pneumonie.

Davies bemerkt, dass diese Beispiele die Art und

Weise zeigten, in welcher die Untersuchung anzustellen sei, und wie sie Nutzen bringen könne. A. B. C. waren zweifellose Fälle der Lungenschwindsucht; D. erlangte vollständig seine Kraft und Körperfülle wieder; E. war ein Fall von chronischer Induration der unteren Hälfte der rechten Lunge, welche seit 3 Jahren bestand.

Sipson's Brustmesser.

Brustmesser nach der Beweglichkeit der Brustwand beim Athmen construirt.

Die Bewegungen der Brust sind wie jede andere Bewegung messbar. Es ist daher zu denken, dass es möglich ist, durch irgend ein Instrument die Beweglichkeit der Brust zu messen. Ein diesem Zwecke dienendes Instrument hat Sipson (medico-chirurgical Transactions Vol. XXX.) erfunden. Dieses, Brustmesser genannt, ist nichts Anderes als eine Art Springfeder, welche, wenn man sie an die Brustwände befestigt, die Bewegungen der Brust misst, und diese durch einen Zeiger sogar bis zu $^1/_{100}$ eines Zolles an der Scala anzeigt. Davies nennt es eine Art Taschenspirometer, welcher mit grosser Leichtigkeit den Raum misst, in welchem die Brustwände sich während des gewöhnlichen und angestrengten Athmens bewegen.

Beim erwachsenen Manne beträgt nach Davies die Beweglichkeit des Brustbeins und der sechs oberen Rippen im normalen Athmen zwischen 0,02 bis 0,06 Zoll und im aussergewöhnlichen Athmen zwischen 0,5 bis 2 Zoll.

Die Beweglichkeit der achten, neunten und zehnten Rippe beträgt im gewöhnlichen Athmen 0,05 bis 1 Zoll, während sie beim angestrengten Athmen geringer ist, als jene der oberen Rippen. Das Ansteigen des Unterleibs im gewöhnlichen Athmen beträgt in der Mitte zwischen dem schwertförmigen Knorpel und dem Nabel an 0,25 bis 0,35 Zoll und an den Seiten 0,08 bis 12. Hieraus ergiebt sich, dass die Rippenbewegung im gewöhnlichen Athmen sehr gering ist, und kaum $^1/_6$ des abdominalen Athmens

beträgt, und dass die unteren Rippen sich mehr als die oberen beim ruhigen Athmen betheiligen.

Die grössere Elasticität des Brustkastengerüstes in der Jugend macht die Athembewegung in dieser Lebenszeit deutlicher, als in den späteren. Im hohen Alter, in welchem jeder Knorpel der Rippen mehr oder weniger verknöchert oder steif wird, ist das Athmen sogar ganz besonders von den Bewegungen des Zwerchfells abhängig.

Einfluss der Lunge auf die Bewegungen der Brust.

Einen sehr beträchtlichen Einfluss üben die Lungen selbst auf die Bewegung der Brust. Es lehren dieses alle Entartungen, in denen eine Lunge für den Eintritt der Luft unzugänglich geworden ist. Ausserdem haben mir folgende Versuche gezeigt, dass die Bewegung der Lungen der verschiedenen Beweglichkeit der Brustwand entspricht. Ich habe mehrere Male Kaninchen so weit die Thoraxwand eingeschnitten, dass die Pleura costarum allein noch die Luft abhielt in den Pleurasack einzutreten. Hier sieht man die Lunge von der sechsten Rippe abwärts zum Zwerchfell sich kräftig von unten nach oben und von oben nach unten unter der durchsichtigen Rippenpleura bewegen. Schneidet man aber die Brustwand von der sechsten bis zur ersten Rippe in ähnlicher Weise ein, so wird die Auf- und Abwärtsbewegung der Lunge in gleichem Verhältniss geringer als man sich der ersten Rippe annähert, unter welcher sie fast ganz aufhört. Während somit die unteren Theile der Lunge in einer beträchtlichen und dem Athmen entsprechenden Anstrengung sich befinden, betheiligt sich der obere Theil des oberen Lappens fast gar nicht an der Bewegung. Es entspricht somit die geringere Beweglichkeit des oberen Theiles der Brustwand der geringen Bewegung der Lungen, und die stärkere Bewegung der unteren Brustwand der stärkeren Bewegung der unteren Lungentheile.

Es scheint mir 1) hieraus hervorzugehen, dass die Lungen selbst einen Einfluss auf die Bewegung der Brustwand üben, und 2) hierin die Gründe sich zu erhellen,

weshalb a) die Lungenspitze mit der Pleura regelmässig zuerst verwächst, b) die Lungenspitze regelmässig zuerst Tuberkelablagerungen enthält, und c) warum die unteren Lungentheile vorzugsweise der Entzündung anheim gegeben sind. Die Theile, welche am meisten im Leben ruhig sind, verwachsen sowohl leicht mit der bedeckenden Pleura, als auch Ablagerungen der Krankheits-Producte in ihnen zuerst gefunden werden. Scrofeln, Tuberkeln, Krebs, Melanosen werden am häufigsten in der Lungenspitze beobachtet. Die blutreichsten und dem Bewegtwerden vorzüglich ausgesetzten Theile, wie die unteren Lungenlappen, entzünden sich am gewöhnlichsten.

Verschiedenheit der Brustbewegung bei Männern und Frauen.

Beim Weibe wird der Druck in der Mitte des Leibes durch die Schnürbrust ein Hinderniss für die Athembewegungen und macht diese noch mehr abhängig von den Bewegungen des Zwerchfells.

Wenn die Schnürbrust anliegt, so ist die Beweglichkeit in der Gegend der zweiten Rippe zwischen 0,06—0,2 Zoll, die Beweglichkeit der achten, neunten und zehnten Rippe aber von 0,06—0,11 verschieden, während, wenn die Schnürbrust entfernt ist, die Bewegung in der Gegend der zweiten Rippe von 0,03 zu 0,2 Zoll verschieden ist, und je tiefer das Einathmen, desto grösser ist das Missverhältniss an der Bewegungsscala bei entfernter oder vorhandener Schnürbrust. Dr. Sipson bemerkt, dass, wenn Frauen keine Schnürbrust trügen, das Brustathmen bei ihnen grösser, und das Zwerchfellsathmen bei ihnen geringer sein würde, als beim Manne. Das Athmen der Kinder ist mehr ein Rippen- und weniger ein Zwerchfellsathmen als bei Erwachsenen, woran das grössere Verhältniss ihrer Unterleibsorgane und die grössere Elasticität ihrer Rippen und Knorpel offenbar schuld sind. Ihr Unterleibsathmen ist von 0,06—0,15 und die Ausdehnung der Brust von 0,02—0,15 Zoll verschieden.

Wenn diese Maassverhältnisse der Brustbewegung bei Männern, Frauen und Kindern festgestellt wären, so

wäre man in der Lage, die Verschiedenheiten zu entdecken, welche von irgend einer Ursache, die das Rippen- und Zwerchfellathmen hindert, veranlasst würden. Diese Ursachen können eine ganze Seite oder nur einen Theil derselben betreffen, und in einigen Fällen kann ihre Wirkung während des Einathmens ein Einsinken statt einer Erhebung der Brustwand verursachen. Wenn das Zwerchfell kräftig und plötzlich wirkt, und die Menge der eingeathmeten Luft im Missverhältniss zu dem Raume steht, welcher bei der Bewegung der Muskeln übrig bleibt, so fallen die Lungen theilweise in dem unteren Theile der Brust zusammen, und die entsprechenden Wandtheile werden durch den Druck der äusseren Atmosphäre mehr abgeflacht („erschlafft"). Dieses Verhältniss findet sich vor bei dem schreienden Einathmen der Kinder, im Keuchhusten, Croup, in der Hysterie und bis zu einer gewissen Ausdehnung auch in der Bronchitis und im Emphysema.

Der Brustmesser zeigt, gleich dem Spirometer, das Dasein einer Ursache an, welche bis zu einem gewissen Grade die freie Bewegung der Brust hindert, giebt aber keine directe Einsicht in die Natur des Leidens. Im Verhältniss der Ursachen, welche das Rippen- und Zwerchfells-Athmen an einer Seite hindern, ist zu bemerken, dass an der anderen Seite die entgegengesetzte Wirkung vorhanden sein kann. Hiernach kann der Brustmesser anzeigen die Verstopfung eines Bronchus, das Emphysema und die Bronchitis einer ganzen Lunge, die pleuritische Ergiessung und den Pneumatothorax einer Seite, Verdichtung einer ganzen Lunge; Verdichtung des Lungengewebes durch Tuberculose, mit Höhlen und Verwachsungen im Pleurasack, Pneumonie, sehr beträchtliche äussere Verletzung, Rippenbruch, Pleurodynie, seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule.

Im Ganzen ist der Werth des Brustmessers, als ein diagnostisches Hülfsmittel, jetzt noch ein beschränkter.

Sipson bemerkt hierüber unrichtig, dass die normwidrigen Bewegungen und der Rhythmus des Athmens zur Erkenntniss des Sitzes, nicht aber zu jener der Natur der Krankheiten beitragen. Um diese zu erkennen, muss man zu anderen Hülfsmitteln seine Zuflucht nehmen. Doch kürzt die Messung der Brustbewegung die Untersuchung des Kranken ab, indem sie uns direct auf den erkrankten Theil leitet. Davies gesteht dem Brustmesser nur einen Werth zu, in sofern er zum Verständniss mancher physiologischer und pathologischer Verhältnisse der Lungen beiträgt, nicht so sehr betrachtet er ihn als Hülfsmittel zur Erkenntniss der Lungen- und Herzkrankheiten.

Die Auscultation.

Laryngeales und bronchiales Athmungsgeräusch.

Die Zufälle, aus denen die Krankheiten der Brust erkannt werden, bestehen zum Theil in Veränderungen des normalen, innerhalb der Brust hörbaren Athmungsgeräusches. Es ist deshalb von der grössten Bedeutung, die normale Beschaffenheit desselben genau zu bestimmen, damit man an ihm ein Hülfsmittel habe, die jedesmalige Veränderung dieses Geräusches der Lungen desto genauer zu erkennen. Setzt man das Stethoscop auf den Kehlkopf und die Luftröhren eines Menschen, so beobachtet man während des Athmens ein lautes, trockenes, hohles, rauschendes Geräusch, welches verursacht wird von der Luft, die sich über die Oberfläche des Kanales bewegt, und dabei einen nicht unbeträchtlichen Grad der Reibung erleidet. Den so entstandenen Ton kann man in ähnlicher Weise hervorbringen, wenn man die Mitte des Zungenrückens gegen den harten Gaumen legt, und etwas kräftig aus- und einathmet. Diesen Ton kann man verfolgen in die Brust hinein bis dahin, wo die Luftröhre in die Brusthöhle tritt, wo sich der Ton verändert und in einen anderen verwandelt wird, welcher dem ersten in etwa unähnlich ist.

Das Geräusch, welches man über dem Brustbeine, und besonders bei magern Personen auch in der Regio interscapularis an dem Theile hören kann, welcher der Wurzel der Lungen entspricht, wird Bronchialgeräusch genannt, und nach Barth und Roger nachgeahmt, wenn man in eine Rolle Papier oder in die Oeffnung des Stethoscops bläst. In seinem Character ist es dem Trachealgeräusch sehr ähnlich, und unterscheidet sich von demselben allein nur darin, dass es weicher und weniger laut in seiner Intensität ist. Es ist von erheblichem Werthe, die Gränzen des normalen Bronchialgeräusches oder des Röhrenathmens zu bestimmen. Es besteht einige Verschiedenheit unter den Beobachtern, in wie grosser Ausdehnung es gehört wird. Fournet beschränkt seinen Sitz auf die Regio interscapularis. Hughes nimmt an, dass es zuweilen in allen den gewöhnlichen Stellen, dem oberen Theile der Regio sternalis, der inneren Seite der Regio infra-clavicularis und interscapularis fehlt, dagegen, wenn es an der vorderen Seite der Brust gehört wird, dann auch nahe der Wirbelsäule in der Gegend der Mitte des Schulterblattes wahrnehmbar sei. Dr. Williams lässt es sich 1 bis 2 Zoll von der Spitze des Sternums nach jeder Seite hin verbreiten, so dass jede weitere Verbreitung, sowohl nach rechts als nach links im Allgemeinen als ein Zeichen krankhafter Veränderung der Lungen angesehen werden muss. Man darf nicht schliessen, dass, weil das bronchiale Athmen im gesunden Zustande unter den angegebenen Stellen nicht hörbar ist, deshalb auch keine Schwingungen der Luft vorkämen, welche in den feineren Luftröhrenzweigen enthalten ist. Man kann an diesen wirklich vorkommenden Schwingungen nicht zweifeln:

1) weil die Bronchienzweige von einer Schichte Lungengewebe bedeckt sind, dessen eigenes vesiculäres Geräusch das wahre Bronchiengeräusch verdeckt;
2) weil die Lungenschichte, die stets mehr oder weniger Luft enthält, kein homogenes Gewebe hat, und

deshalb mehr die Schwingungen in den Bronchien zurückhält, als sie zur Brust hinleitet. Dieser Umstand trägt vielleicht am meisten dazu bei, das bronchiale Athmen unhörbar zu machen.

Ueber die Art und Weise, wie nichthomogene Substanzen die Schwingungen nicht fortleiten und unterbrechen, hat Chladni zuerst näheren Aufschluss gegeben. Füllt man, wie dieser Forscher zuerst that, ein Champagner-Glas mit diesem Wein, so kann man durch einen Strich auf den Rand des Glases keinen Ton hervorbringen, so lange das Aufbrausen andauert. So lange die Entwickelung der Luftbläschen währt, giebt das Glas nur einen todten, dumpfen, unangenehmen Ton. In gleichem Verhältniss wie das Aufbrausen nachlässt, wird der Ton heller; ist endlich die Flüssigkeit ruhig geworden, so tönt das Glas wie gewöhnlich. Sobald man dagegen das Aufbrausen wieder anregt, verschwindet der musikalische Ton von neuem. Um dieses zu verstehen, müssen wir betrachten, was vorgeht in der Mittheilung der Schwingungen von einer Seite des Glases zur anderen. Die regelmässige Mittheilung der Schwingungen ist durch die Bläschenentwickelung nicht möglich, und somit entsteht auch wegen der Ungleichartigkeit der Mischung der Flüssigkeit nicht ein angenehmer Ton.

Dass aber das bronchiale Geräusch sich oft 2 Zoll und weiter unterhalb des Schlüsselbeins, über die zweite und dritte Rippengegend verbreitet, ist von mir bei mehreren ganz gesunden Individuen beobachtet worden. Da es ja bekannt ist, dass bei einigen die Bifurcation der Luftröhre in die grossen Bronchien an dem zweiten, bei andern an dem dritten Wirbel vor sich geht, so wird schon hierdurch eine tiefere Verbreitung des bronchialen Geräusches bedingt. In gleichem Verhältniss sind die grossen Bronchien weder bei allen Menschen gleich weit einwärts von den Lungen bedeckt, noch auch gleichlang. Es ist daher auch die seitliche und abwärts gehende Ver-

breitung des bronchialen Geräusches oft bis 2 Zoll und noch etwas weiter normal. Es ist das Maass der Verbreitung des normalen bronchialen Athmens zwar nicht für alle Individuen zu bestimmen, man kann aber das normale und nicht normale bronchiale Athmungsgeräusch allein dadurch unterscheiden, dass bei dem erstern Falle, wo das Geräusch aufhört, sogleich das vesiculäre Athmungsgeräusch beginnt, und sich gleichmässig über die Seiten verbreitet; bei dem letztern dagegen ein normwidriges vesiculäres Geräusch vorhanden ist, und das bronchiale Geräusch allmählich oder plötzlich in dieses übergeht.

Vesiculäres Geräusch.

Die dritte Art des Geräusches, welche von dem freien Zutritt der Luft zu den Lungen abhängt, ist das Lungen- oder vesiculäre Geräusch; es ist weich und ausdehnend in seinem Charakter, und wird am besten nachgeahmt, wenn man die Buchstaben v oder f in einer gezogenen Weise ausspricht. Am vollsten wird dieses Geräusch gehört in der rechten und linken Pulmonar-Gegend (Regio clavicularis anterior superior, submammaris, lateralis media und axillaris).

Das tracheale, bronchiale und vesiculare Geräusch wird in zwei Perioden getheilt, in die der Inspiration und in die der Exspiration. Das tracheale Exspirations-Geräusch ist fast so lang und so laut als das tracheale Inspirationsgeräusch; die bronchiale Exspiration ist bemerkbar kürzer als die Inspiration; das Exspirationsgeräusch der Lungen hat dagegen kaum $\frac{1}{3}$ der Dauer des Inspirationsgeräusches, ist weich und in vielen Fällen gänzlich fehlend. Die verhältnissmässige Andauer des Ein- und Ausathmungsgeräusches verdient eine besondere Aufmerksamkeit, insofern als die erste Andeutung einer Krankheit gewöhnlich in der Veränderung offenbar wird, welche in ihrer verhältnissmässigen Länge sich zeigt. Das vesiculäre Ausathmen wird z. B. an Dauer und Stärke gleich, und in der mehr entwickelten Krankheit noch länger und lauter, als das Einathmungsgeräusch. Abwei-

chungen in der verhältnissmässigen Andauer dieses Geräusches werden in Individuen von verschiedener Gesundheit beobachtet; allein es kann doch im Allgemeinen angenommen werden, dass diese Geräusche in der Ausdauer, wie Fournet angiebt, sich wie 3:1 verhalten. Wenn daher ein gesundes Individuum 15 Mal in der Minute athmet, oder einmal in 4 Sekunden, so kommen auf das Einathmen $1\frac{1}{2}$, auf das Ausathmen $\frac{1}{2}$ und auf die Ruhe 2 Sekunden. Jede Verlängerung des Ausathmens kommt auf Kosten des Ruhezeitraumes zu Stande, welche bei der Zunahme der Krankheit, z. B. der Tuberculose, verhältnissmässig kürzer wird, bis sie in manchen Fällen gänzlich schwindet, wo die Exspiration dann unmittelbar der Inspiration folgt.

Entstehung und Fortleitung der Geräusche.

Ueber die Ursachen der Entstehung und Fortleitung dieser Geräusche zur Brust ist Folgendes zu bemerken. Die Luftsäule, welche in die Lungen dringt, muss durch die Luftröhre in die Bronchien rechter und linker Seite hindurchgehen, wo sie sich mit den kleinen Bronchienästen so lange in kleine Strömchen theilt, bis zuletzt die vibrirende Säule auf $\frac{1}{15}$ Zoll, die Weite der kleinsten Bronchien, eingeschwunden ist. Aus zahlreichen Messungen des Durchmessers der Bronchien-Röhren, welche während des Actes der Exspiration ganz offen blieben, fand Davies, dass die Summe der Durchmesser der kleineren Zweige, welche aus einem Bronchus hervorgehen, stets grösser ist, als die Weite des Bronchus, aus dem sie hervorgegangen sind. In dieser Weise kann der Eintritt der Luft aus den grössern in die kleineren Zweige ein beachtenswerthes Hinderniss finden. Die fernere Bronchientheilung in noch kleinere Zweige und diese selbst gestatten keine genauere Messung wegen ihrer Kleinheit und Elasticität. Es ist aber wahrscheinlich, dass das obige Verhältniss zwischen allen Bronchien-Verzweigungen bis zu ihrem Eintritte in die Lungenzellen besteht. Eine feine zarte Haut, welche mit einer dünnen Ausschwitzungsschichte

bedeckt ist, kleidet die Zweige der Luftröhre aus; die Wand unter dieser Haut besteht aus Knorpelringen, wodurch das Licht dieser Kanäle erhalten wird; dieser Charakter geht mit der fortschreitenden Unterabtheilung der Bronchien verloren, bis die feinsten Zweige zuletzt aus einer einfachen Haut bestehen.

Die Reibung als Ursache der Steigerung des Geräusches.

Die Ungleichheit, welche durch die Knorpelringe bedingt wird, ist eine Ursache der Reibung, während die Festigkeit der Wände die Resonanz eines jeden Schalls steigert und fortleitet, welcher in den Bronchien entsteht. Eine andere Ursache der Reibung ist in der Theilung der Bronchien vorhanden, wo die Ränder sich beim Einathmen der eindringenden Luft entgegenstellen und als schwingende Zungen wirken, welche einen starken, der eindringenden Luft entgegenstrebenden Widerstand bieten und sogar das Geräusch lauter machen, als es beim Ausathmen werden kann. Davies sagt, man könne sich diesen Vorgang bei der Erzeugung des lauten Inspirationsgeräusches recht gut versinnlichen durch das einfache Blasen über die Fläche und über den Rand eines dünnen Papierblattes, wo sich die Verschiedenheit deutlich herausstelle. Das Blasen über das Blatt giebt uns ein leises, das über den Rand des Papiers ein starkes Geräusch. Jetzt aber berührt die Luft beim Einathmen eine grosse Anzahl von entgegenstehenden Theilungsrändern der Bronchien. Demnach ist die Helligkeit des Einathmungsgeräusches nur noch eine sehr mässige. Ein anderes und gewiss nicht geringeres der eintretenden Luft entgegenstehendes Hinderniss ist die natürliche Elasticität der Lungen, eine Kraft, welche für den Eintritt der Luft eine bedeutende Resistenz und eine entsprechende Nachhülfe für den Austritt aus der Brust darbietet.

Die Natur dieser Kraft kann in der Leichtigkeit beobachtet werden, mit welcher ein gestrichenes Stück Lunge zur natürlichen Grösse zurückkehrt, in der Schnelligkeit des Zusammenfallens der gesunden Lunge, wenn

sich der Druck auf der inneren und äusseren Fläche der Lunge ausgleicht. Man kann nur mit einiger Schwierigkeit die Grösse dieser Kraft abschätzen, welche durch diese passive Resistenz ausgeübt werden kann, wiewohl die Beobachtung einer jeden Lungenkrankheit, insbesondere des Emphysema, uns zur Anerkennung ihrer Wichtigkeit im Mechanismus des Athmens leitet. Carson sagt mit Recht: zwei Kräfte sind vorhanden für die Regulirung der Bewegungen, für die abwechselnde Veränderung der Brustweite und Form, die Elasticität der Lungen und die zusammenziehende Kraft des Zwerchfells; von diesen Kräften ist eine andauernd und gleichmässig wirksam, die andere nur abwechselnd und in Zwischenräumen. Die contractile Kraft des Zwerchfells ist in voller Thätigkeit wirksamer, als das antagonistische Resistenzvermögen der Lungen; allein diese elastische Kraft der letzteren wird nicht erschöpft und erhält sich bei der nothwendigen Relaxation des ersteren. Um die Grösse dieser Kraft zu bestimmen, stellte Carson folgendes Experiment an. Er liess einen Apparat anfertigen, welcher aus einer Glaskugel bestand, die mit zwei Röhren verbunden, von denen die eine vertical, die andere aber so angebracht war, dass sie in die Luftröhre eines Thieres geführt werden konnte, dessen Lungen-Resistenzkraft gemessen werden sollte. Die Röhre wurde in die Trachea eines eben geschlachteten Ochsen eingeführt. Dann wurde Wasser in die verticale Röhre eingegossen, bis es ungefähr 1 Fuss oberhalb des Wasserspiegels in der Glaskugel stand; jetzt machte man Oeffnungen in beiden Seiten der Brust, ohne die Pleura zu durchbohren. Augenblicklich fielen die Lungen zusammen, und das Wasser in der verticalen Röhre stieg um 2 Zoll; die einzigen Kräfte, welche jetzt noch wirken konnten, waren der Druck der Wassersäule und die contractile Kraft der Lungen. Es wurde somit in diesem Versuche die letztere, wenn auch etwas roh gemessen. Aehnliche Versuche wurden an Schafen, Kälbern

und Hunden angestellt, und gefunden, dass die Elasticit
ihrer Lungen, gemessen durch jene Wassersäule, fast
Fuss in der Höhe betrug, indess jene der Kaninchen un
Katzen einen abweichenden Druck von 6—10 Zoll ergal
Da Dr. Carson die Dimensionen seines Apparats nicl
angegeben hat, so sind wir nicht im Stande, genau di
Grösse des Drucks der einzelnen Fälle zu berechnen
Aehnliche Versuche hat bereits Dr. Hutchinson ange
stellt, welcher fand, dass die in die Brust eines todte
Individui eingepumpte Luft einer Seite den Druck vo
1½ Cubikzoll Quecksilber ergab, oder fast 12 Unzen au
jeden Cubikzoll der Oberfläche wurde erfordert, um de
Riss der Lungensubstanz zu bewirken. Man kann dies
Gewichtsgrösse als die Kraft betrachten, welche der ela
stischen Resistenzkraft gleichkommt, die von der mensch
lichen Lunge ausgeübt wird.

In dem Vorigen hat Davies den Widerstand fest
gestellt, welchen die bewegliche Luft in der vollständi
gen Ausdehnung der Lungen findet:

1) die Reibung der Wände;
2) die Reibung an der Theilung der Bronchien;
3) die widerstandleistende Elasticität des Lungenge
webes.

Ueber die wirkliche Kraft beim vollen Einathmen gieb
Hutchinsons Schrift den besten Aufschluss. Diese
Forscher fertigte in solcher Weise ein Instrument an
dass die Kraft des Ein- und Ausathmens nach der Läng
der Quecksilbersäulen berechnet werden konnte, die durch
diese Thätigkeiten in Bewegung gesetzt wurden. Durch
den Versuch wurde gefunden, dass bei vollem Einathmen
eine Säule Quecksilber in Bewegung gesetzt ward, deren
Basis 1 Quadratzoll und deren Höhe 3 Zoll betrug; der
Act des Ausathmens hob das Quecksilber um ⅓ höher
Berechnet man die Kraft des Einathmens, und nimmt man
die Oberfläche der Brust zu 350 Quadratzoll an, so er-
giebt sich, dass die in Thätigkeit gesetzte Kraft nach

dem Gesetze des Druckes der Flüssigkeit gleich ist einer Quecksilbersäule, deren Basis 350 Quadratzoll und deren Höhe 3 Zoll ist, oder:

= 350 × dem Gewicht von 3 Cubikzoll Quecksilber,

= 350 × fast $1\frac{1}{2}$ ℔ = fast $4\frac{3}{4}$ Ctr.: oder die Muskelkraft, welche beim Einathmen in Thätigkeit gesetzt wird, ist gleich einer Kraft, welche $4\frac{3}{4}$ Ctr. Gewicht hebt. Davies bemerkt bei dieser Berechnung, dass die Kraft enorm erscheine, aber wenn man die Engheit der Kanäle bedenke, durch welche die Luft zuletzt gedrängt werden müsse, und die Stärke der Reibung, welche sie in ihrem Wege zu erleiden habe, sodann die widerstandleistende Elasticität der Lungen erwäge, so sehe man ein, dass solch eine Kraft zu jener Bewegung nothwendig sei. Zum Vergleiche möge man sich erinnern, dass nach der Berechnung des Dr. Hale der linke Herzventrikel bei jeder Zusammenziehung eine Kraft übt, die fähig ist fast 55 ℔ in Bewegung zu setzen. Man kann sich von der grossen Kraft, welche die Muskeln ausüben, auch leicht überzeugen, wenn man mit beiden Händen die Brust eines Individui drückt, um das Einathmen zu verhindern. Man wird finden, dass der Druck, welcher vielleicht einem Gewicht von 200 ℔ gleichkommt, durch die Kraft der Inspiration weggehoben wird. Schon Valentin hat in seiner Berechnung (Lehrbuch der Physiologie des Menschen. S. 529.) ähnliche Resultate erhalten, als die sind, welche Hutchinson eben mittheilt.

Hiernach erklärt sich das Inspirationsgeräusch. Es ist das Ergebniss der Reibung, und entsteht in den Luftwegen und verbreitet sich nach ihrer ganzen Länge. Sein Charakter und seine Lautheit hängt von der Menge der Luft in denselben, und von der Schnelligkeit, mit welcher sie dieselben durchströmt, ab. Das tracheale, bronchiale und Lungengeräusch sind Modificationen, die allmählich in einander übergehen. Man kann hingegen einwenden, dass das bronchiale Geräusch an sich selbst

höchst deutlich ist, und ein Uebergang desselben in das Lungengeräusch nicht beobachtet wird. Man kann nicht in Abrede stellen, dass ein Theil einer gesunden Lunge, gleich Kattun, Wolle, oder einer anderen Substanz, welche Luft enthält, ein schlechter Leiter des Schalles ist, indem die Schwingungen der Luftmasse sich von der Haut zu der Luft, von der Luft zur Haut u. s. w. einige hundert Male fortbewegen, bevor sie die äussere Brustfläche erreichen. Es wirkt hier somit dieselbe Ursache ein, welche in der brausenden Champagner-Flüssigkeit keinen Ton entstehen lässt. Statt des bronchialen Geräusches wird das vesiculäre Geräusch in jedem Theile der Brust gehört, nur da nicht, wo die Bronchien sehr nahe der Brustwand sind, wie in der Regio sternalis superior und in der Regio interscapularis. Hier hindert kein schlechtleitendes Lungengewebe das Durchdringen des bronchialen Geräusches in die Brustwand.

Eigenschaften des normalen Athmungsgeräusches.

Fasst man die Eigenschaften eines gesunden vesiculären Geräusches zusammen, so sind sie folgende: 1) es muss gleichmässig über die Brust verbreitet, bei gewöhnlichen Athemzügen, jedenfalls bei tieferer Inspiration hörbar sein. Beim ersten Anlegen des Ohres auf die Brust, oder beim Aufsetzen des Stethoscops auf dieselbe wird es oft nicht gehört, weil die Kranken aus Aengstlichkeit das Athmen innehalten oder beschränken. Man muss deshalb den Kranken veranlassen, etwas tiefer zu athmen; 2) es wird deutlicher gehört in der rechten Regio mammaris und lateralis superior, und in der linken lateralis superior als in der Regio anterior superior. Der Grund hiervon ist die grössere Anzahl der Lungenzellen in den grösseren unteren Lungenlappen und die kräftigeren Bewegungen der Lunge sowohl der Länge als der Breite nach. Schneidet man nämlich die Brustwand eines Thieres bis auf die Pleura ein, so sieht man die Lungen sich kräftig von oben nach unten bewegen; diese Bewegung ist viel deutlicher in den unteren Lappen der Lungen als

n der Spitze dieses Organes; 3) das vesiculäre Geräusch wird stets dicht unter der Brustwand gehört. Hierdurch unterscheidet es sich am meisten von dem stets in einiger Entfernung hörbaren bronchialen Geräusch, welches ausserdem sich mehr in einem Strome und schnell bewegt, während das vesiculäre Geräusch nur langsam eintritt.

Die Exspiration wird in $^1/_3$ der Zeit vollführt als die Inspiration, in Folge der Relaxation des Zwerchfells, der Elasticität der Rippen und Knorpel und der elastischen Kraft des Lungengewebes. Durch die Combination dieser Kräfte wird die Luft von den Lungenzellen in die kleineren, von diesen in die grösseren Bronchien, und zuletzt in die Luftröhre getrieben. Es dauert daher das Exspirationsgeräusch nur $^1/_3$ so lange als das Inspirationsgeräusch. Da der Luftstrom, welcher von den Lungenzellen und den kleinen Bronchien ausgeht, nur klein ist und eine geringe Schnelligkeit besitzt, so sind die Schwingungen nur schwach, und erreichen nur unvollkommen oder gar nicht die Oberfläche der Brust. Sowie aber die Luftströmchen einander erreichen, nimmt die Luftsäule an Grösse und Schnelligkeit der Bewegung zu, woher denn auch der entsprechende Ton zunimmt. Ist erst eine Menge Luft in den Bronchien gesammelt, und ist die Mächtigkeit der Schwingungen ausreichend stark, so wird ein dem Ohre vernehmbares Geräusch erzeugt. Die Ursachen, weshalb das Exspirationsgeräusch weniger stark ist, sind 1) die Art und Weise, wie die Luft aus den Lungen getrieben wird (in anfänglichen kleinen Strömchen); 2) die geringere Menge von Hindernissen, welche die austretende Luft zu beseitigen hat.

Andere Ansichten von der Entstehung des Athmungsgeräusches.

Ausser der oben aufgestellten Ansicht von der Entstehung des Athmungsgeräusches, haben noch andere mehr oder weniger Geltung gefunden, und sind zu beachten, weil ihre Erläuterung, ja selbst der Nachweis ihrer Unhaltbarkeit noch mehr Licht auf den Vorgang des Athmens wirft.

Blakiston in seiner Schrift „on certain diseases of the thoracic viscera“ leugnet, dass die Lungenbläschen irgend einen Widerstand der eindringenden Luft gewähren, und nimmt an, dass die Lungenbläschen einer Blase ähnlich zu denken seien, welche sich unter der Luftpumpe befinde, aber mit der äusseren Luft durch einen Hals in Verbindung stehe. Wenn diese Verbindung auch nur für einen Augenblick durch Schliessung des Hahnes im Halse der Blase unterbrochen, und das Pumpwerk in Thätigkeit gesetzt werde, so verdünnen sich die Luftschichten um die Blase, auch die in der Blase werden verhältnissmässig verdünnt und ausgedehnt und üben einen gleichen Druck auf die innere Fläche der Blase mit weniger oder keiner Reibung: öffne man aber jetzt den Hahn, so dringe die Luft rauschend hinein. Eben dieses finde beim Einathmen unter dem Einflusse der Muskeln statt, welche die Rippen höben, und die Capacität der Brust erweiterten. Es sei keine grössere Resistenz beim Eindringen der Luft in die Lungenbläschen vorhanden, als beim Austritt aus denselben. Es könne deshalb auch kein Geräusch mehr beim Ein- als beim Ausathmen sich bilden. Daraus folge, dass das Athmungsgeräusch, welches beim Ein- und Ausathmen hörbar sei, nicht in den Lungenbläschen gebildet werde.

Blakiston leitet das Geräusch beim Einathmen von der Gegenwart der Muskelfasern um die kleinsten Bronchienröhrchen her, welche diese während des Einathmens zusammenziehen, um die Luft mit grösserer Schnelligkeit in die Zellchen zu pressen und sie dem Luftstrome zu erschliessen. Die so entstandenen Absperrungen bedingen eine stärkere Reibung der eingeathmeten Luft und folglich auch ein stärkeres Athmungsgeräusch. Während des Ausathmens tritt die Luft nach Erschlaffung dieser Muskeln ohne Hinderniss heraus, also ohne irgend ein wahrnehmbares Geräusch. Der Sitz des Lungengeräusches ist deshalb nach Blakiston in den kleinen Bronchien; und

eine Ursache die Zusammenziehung der sie umgebenden Muskelfasern. Diese ganze Lehre ist unhaltbar:

1) weil die Lungen ausser allem Zweifel eine entschiedene Resistenzkraft gegen den Eintritt der atmosphärischen Luft ausüben, wie erwiesen wird durch ihr schnelles Zusammensinken beim Aufblasen, durch ihre beständige Ausdehnung im Emphysema, wo ihre Elasticität verändert ist; ebenso durch die oben angegebenen Versuche Carsons;

2) weil durch die von Blakiston zugestandene Muskelwirkung in den Enden der kleinsten Bronchien doch nur Resistenz geübt werden kann; denn wird die Luft durch diese Muskelfasern mit grösserer Schnelligkeit in die Lungenbläschen gezogen, so muss ihr Eintritt erschwert, mithin Resistenz zu überwinden sein;

3) kann Blakistons Annahme nicht zugestanden werden, weil nach den mikroscopischen Beobachtungen von Queckett und Rainey sich keine Spuren eines die Bronchien umgebenden Muskelapparats vorfinden.

Emil Beau erklärt das Athmungsgeräusch nur für die Resonanz in den Säulen der aus- und eingeathmeten Luft, welche durch die Einwirkung auf das Velum palati und die benachbarten Theile entstehe. Diese Ansicht musste sich schon als unhaltbar erweisen, sobald dargethan ward, dass die Zerstörung jener Theile durch die Syphilis, Katarrh und Skrofeln das Athmungsgeräusch durchaus unverändert lasse. Beau erklärt durch die Einwirkung der Stimmritze auf den Luftstrom das Hörbarwerden des Geräusches über die ganze Fläche der Brust. Auch diese Erklärung erweist sich grundlos; denn

1) das Athmungsgeräusch zeigt kein Verhältniss in seiner Intensität zu der Helligkeit des Geräusches, welches die Stimmritze erzeugt;

2) in dem Anfalle des Keuchhustens ist das Athmungsgeräusch ganz geschwunden, während das Geräusch der Stimmritze sehr laut ist;

3) die Ulceration der Stimmritze hat keinen Einfluss auf die Modificirung des Athmungsgeräusches;

4) das Inspirationsgeräusch hat ganz seinen gewöhnlichen Charakter in den Fällen, in welchen der Luft durch eine künstliche Oeffnung in der Luftröhre der Zutritt zu den Lungen gestattet wird.

Die Reibung als vorzüglichste Ursache der Lautheit des Geräusches.

Wie viel Gewicht man auch diesen Ansichten zugestehen mag, es geht aus der vorstehenden Untersuchung mit grösserer Sicherheit hervor, dass das Einathmen wie das Ausathmen Reibung der Luft an den Wänden der Luftwege in jedem Theile der letztern hervorbringt, wodurch in denselben ein Geräusch erzeugt wird, dass das Geräusch, welches in jedem Theile gehört wird, theilweise das Ergebniss der ursprünglich an diesem Theile gebildeten Schwingungen ist, theilweise von den Schwingungen bedingt wird, welche sich auf diesen Theil fortpflanzen; dass das tracheale und bronchiale Geräusch das lauteste ist, weil die Röhren, in denen es entsteht, den weitesten Durchmesser und die festesten Wände haben und am meisten nach der Oberfläche der Brust zu gelagert sind; dass das (Lungen-) vesiculäre Geräusch weich und verbreitet ist, wegen der Kleinheit der Bläschen, in denen es entsteht, und wegen des nicht homogenen Charakters der Medien, durch welche es die Brustwand erreicht, und dass seine Intensität ganz im Verhältniss steht zu der Kraft, mit welcher die Inspiration bemerkt wird, und zu der Resistenz, welcher die Luftsäule entgegenzuwirken hat. Es folgt ferner, dass jede Ursache, welche die Weichheit der auskleidenden Haut, die Durchmesser der Luftwege oder die Elasticität der Wände derselben verändert, auch das Geräusch modificirt. Zuletzt folgt aus dem früher Vorgetragenen, dass jede Veränderung in der Dichtigkeit des Lungengewebes um die Bronchien und die Lungenbläschen die Leitung des Geräusches zur Brustwand im vollständigen Verhältniss zu dem Grade der Dichtigkeit verändert, resp. erleichtert.

Bronchophonie.

Die Physiologen berichten einstimmig, dass unter den oberen und unteren Stimmbändern die letzteren die vorzüglichsten Theile der Stimmbildung sind, dass die Verschiedenheit der Höhe der Stimme von dem Grade und der Art abhängig sind, in welchen die fünf Muskelpaare, welche dem Kehlkopfe vorstehen, die Stimmritze erweitern oder verengern. Die schmalen schwingenden Stimmbänder sind etwas über einen Zoll lang, und sind fähig, eine Reihe von Noten hervorzubringen, welche gewöhnlich zwei Octaven beträgt, bei grossen Sängern aber noch viel grösser ist. Von der Lautheit, in welcher der Ton erzeugt wird, hängt vorzugsweise die normale und abnorme Bronchophonie ab. Es ist zunächst einleuchtend, dass die Stimmbänder einen grossen Theil ihres intensiven Tones, den sie erzeugen können, der Eigenthümlichkeit ihrer Lage verdanken, denn Saiten, welche den Stimmbändern an Dicke, Länge und Elasticität ähnlich erscheinen, sind nicht im Stande, solche laute Töne hervorzubringen, ohne die Nachhülfe eines resonirenden Brustkastens. Die Stimmgabel wird nur schwachtönend gehört, bis man sie mit einer Tafel oder einem tönenden Gegenstande in Verbindung bringt; und die Maultrommel bringt, auch noch so stark gestrichen, nur schwache Töne hervor, bis man sie mit dem Munde in Berührung setzt; alles Verhältnisse, welche beweisen, dass die im Munde enthaltene Luft in Schwingungen versetzt wird, die mit den ursprünglichen Tonschwingungen homogen sind und so den Ton verstärken. Die tönenden Leiber einer Violine oder Guitarre lehren Aehnliches. Die Consonanz ist durch bestimmte und deutlich begränzte Gesetze geordnet. Hält man z. B. das vibrirende Ende einer Stimmgabel über die Mündung einer leeren Weinflasche, so hört man nur eine schwache Zunahme des Tones; füllt man dagegen Wasser in die Flasche bis zu einem

Wie die Bronchophonie gehört wird.

Die Consonanz.

Punkte, der fast $^1/_3$ ausmacht, so hört man, dass die In
tensität des ursprünglichen Schalles in einem bemerkba
ren Grade zunimmt. Aus einer grossen Anzahl von Ver
suchen hat Wheatstone (Quarterly Journal Vol. III.
das Gesetz hergeleitet, dass eine Luftsäule mit Conso
nanz schwingen kann, wenn die Zahl der Schwingunge
irgendwie das Multiplicationsproduct jener Schwingunge
ist, welche in dem ursprünglich tönenden Körper entste
hen. Bei einer geschlossenen und an einem Ende mi
einem beweglichen Piston versehenen Röhre fand Whe at
stone, dass der Ton einer angebrachten Stimmgabel vo
einer 6 Zoll langen Luftsäule wiedergegeben ward. Di
Säule ward dann auf 3 Zoll verkleinert und die Octav
des Grundtones wurde gehört. Beim Gebrauche vo
Stimmgabeln tieferer Töne und sehr engen Röhren un
ähnlicher Verrichtung der Luftsäule erhielt er die Octave
die Duodece, die Doppeloctave und andere Consonanze
des Grundtones. Eben dieser Beobachter fand, dass ein
Luftsäule mit einer andern consonirend gemacht werde
kann. Wenn man z. B. zwei übereinstimmende Flöte
hat, und bringt sie einander nahe, so wird ein Ton, wel
cher auf einer dieser Flöten angeblasen ist, einen ge
wissen Ton in der andern erzeugen, und die Intensitä
desselben wird zunehmen durch consonirende Schwingun
gen der Luft, welche in der zweiten Flöte enthalten ist
und zwar in dem Verhältnisse der Differenz beider In
strumente von einander (Higgens, Philosophy of Sounds)
Diese Thatsachen sind hinreichend, um die Natur un
die Gesetze der Consonanz zu zeigen, welche in de
letztern sich offenbaren. Die Bedingungen für die Con-
sonanz finden sich im Kehlkopfe und der Luftröhre vor,
nämlich:

Bedingungen der Consonanz.

1) eine Höhle von beträchtlicher Grösse;
2) Wände von hinreichender Festigkeit um irgend eine
Welle des darin entstandenen Tones zu reflectiren.

Da diese Höhle einfach unter der Haut liegt, so

Normale Bronchophonie.

st die Stimme, welche man in ihr hört, bei der Anwendung des Stethoscops scharf, durchdringend und dem Ohre häufig unangenehm. Bei der Theilung der Bronchien findet nicht allein eine Verkleinerung in dem Kaliber der Luftwege statt, sondern sie werden auch von dem schwammigen Gewebe der Lungen umgeben und so in die knöcherne Brusthöhle eingeschlossen. Deshalb wird die normale Bronchophonie nur an den Stellen deutlich gehört, wo die Bronchien der Oberfläche so nahe als möglich sind, nämlich am oberen Theile des Brustbeines, in der Regio interscapularis über dem zweiten und dritten Rückenwirbel.

Bei dem Eintritt der Bronchien in das Lungengewebe haben die Röhren nicht mehr Knorpelringe, sondern enthalten kleine unregelmässig geformte Knorpelplatten, welche in fibröses Gewebe eingebettet sind. Diese Platten werden dünner, weniger häufig, kleiner mit der fortgesetzten Theilung der Bronchialröhren, bis die feinsten Zweige zuletzt nur aus einer dünnen Haut bestehen. Im normalen Zustande der Lungengewebe, sagt Skoda, consonirt die Stimme in diesen Gängen weniger stark als in der Trachea, und ihre Schwäche steht im Verhältniss zur Kleinheit und Menge der Knorpel, welche in den Wänden enthalten sind.

Ueber die allgemeine Oberfläche der Brust hört man in der That keine Spur der Stimme ausser an den bereits angegebenen Stellen. In Krankheiten dagegen wächst die Resonanz der Stimme, und man kann sie an jeder Stelle der Brust wahrnehmen. Sie kann dann zu einer Deutlichkeit und Klarheit sich erheben, welche nach und nach von der schwächsten Bronchophonie sich zu einer Resonanzstärke erhebt, welche an Intensität jene übertrifft, die man im normalen Kehlkopf beobachtet. Dieser deutlich ausgebildeten Stimmart hat man den Namen Pectoriloquie (Pectus loquens) gegeben, während Bronchophonie und Röhrenathmen den weniger deutlich aus-

gebildeten Stimmarten beigelegt werden. Es versteht sich von selbst, dass man zwischen diesen Stimmarten keine genaue Gränzlinie ziehen kann. Die Bedingungen ihrer Entstehung sind eine Höhle von hinreichender Grösse welche mehr oder weniger leer und durch feste Wandungen gebildet sein muss, damit sie den Schall zurückzuwerfen im Stande ist. Sie muss sodann direkt mit dem Kehlkopf in Verbindung stehen und von einem Medium umgeben sein, welches den Schall zur Brustwand zu leiten fähig ist. Welcher Natur die Höhle auch sein mag ob durch eine Erweiterung des Bronchus oder eine in dem Lungengewebe gebildete Höhle, die Bedingungen zur Entstehung der Bronchophonie und des Pectus loquens sind dieselben. Die Intensität des Schalles hängt ab 1) von der Grösse des Bronchus oder der Höhle; 2) von ihrer einfachen oder multiloculären Form; 3) von der Glätte und Elasticität ihrer Wände; 4) von der Natur, Grösse und Freiheit der Secretion in den Verbindungen zwischen Höhle, Bronchus und Kehlkopf; 5) von der Menge des consolidirten oder zusammengedrückten Lungengewebes um die Höhle oder den Bronchus; 6) von der Nähe des Bronchus oder der Höhle an der Brustwand; 7) von der Gegenwart oder Abwesenheit von Flüssigkeit in dem Innern der Höhle. Die Deutlichkeit und Lautheit hängt von der Zahl obiger Bedingungen ab, welche zugleich vorhanden sind. Diese Theorie der Bronchophonie, welche Davies aufstellt, ist ganz basirt auf die Lehren Skoda's und unterscheidet sich nur darin von diesen, dass sie eine grössere schallleitende Kraft der festen als der schwammigen Lunge zuschreibt. Skoda stellte, um seine Lehren zu bestärken folgende Versuche an. Er beginnt zunächst mit der Feststellung, dass die Bronchien nach dem Tode eine Menge Schleim, Blut und Serum enthalten, welche die Verbindungen zwischen den tieferen Bronchien oder Höhlen mit dem Kehlkopf unterbrechen und daher alle Versuche an den Lungen schwierig und unge-

Bedingungen der Bronchophonie und des Pectus loquens.

wiss machen. Doch können die Modificationen in dem Charakter der Stimmen in einer normalen und kranken Lunge leichter untersucht werden.

Die Haut eines dünnen Darmes stellt sehr gut den mehr häutigen Theil der Bronchialröhre in ihrer Thätigkeit, den Schall zu reflektiren, dar, während die Leber, das Herz, der consolidirten Lunge entsprechen. Man setzt auf einen aufgeblasenen Darmtheil etwas entfernt von einander zwei Stethoscope. Jetzt spreche man durch eines derselben. Jemand, der durch das zweite Instrument hört, wird die Stimme in dem Darmtheile vernehmen. Wenn ein Theil der Leber, der Lungen oder des Darmes mit Wasser gefüllt, zwischen den Darm und das Stethoscop gelegt wird, so wird man finden, dass die Consonanz der Stimme vermindert, schwach wird und ganz verschwindet, wenn die zwischengelegte Substanz nur ½ Zoll dick ist und ganz die Oeffnung des Stethoscops bedeckt. Wenn man den aufgeblasenen Darm in Wasser taucht und den Versuch wiederholt, wobei man sorgen muss, die Flüssigkeit vom Stethoscope fern zu halten, so wird man finden, dass die Consonanz der Stimme in der Luft, die der Darm enthält, viel stärker ist, als wenn der Versuch ausser dem Wasser angestellt wird. Wenn man einen Weg in die Lebersubstanz bahnt, ohne die entgegengesetzte Seite zu durchbohren, und spricht in eine Röhre, welche genau die gemachte Oeffnung ausfüllt, so wird man die Stimme durch das Stethoscop in der ganzen Ausdehnung des gemachten Kanals und noch auf einer beträchtlichen Entfernung von demselben auf jeder Seite hören. Die Stimme ist dann viel stärker und intensiver, als wenn der Sprecher sie durch die freie Luft wahrnehmen lässt. Man kann sie hören durch ein einige Zolle dickes Stück Leber oder Lungensubstanz, Knochen und Knorpel mit einer Intensität, welche im umgekehrten Verhältnisse zu der Dicke des dazwischengelegten Stratums steht. Wenn die Leber in Wasser

getaucht wird, wobei man Sorge trägt, dass dieses nicht in den gemachten Gang dringt, so wird die Stimme mittelst des Stethoscops noch gehört, wenn auch 2—3 Zoll Wasser dazwischen liegt. Dieser Versuch lässt sich noch leichter am Herzen als an der Leber ausführen. Man entleere die linke Seite des Organes von seinem Inhalte, unterbinde die Auricular-Oeffnung, und nachdem man die Klappen an der Aorta zerstört hat, spreche man durch eine Röhre, welche durch diese Oeffnung in den linken Ventrikel eingeführt ist. Die consonirenden Schwingungen der Stimme kann man hören durch das auf das Herz gesetzte Stethoscop, ebenso wie durch die Lagen von Lungen und Lebersubstanz und durch das Wasser. Diese Versuche lehren, wie die Grade der Intensität der Stimme in dem Brustkasten in Beziehung zu den verschiedenen Verhältnissen der Lungen stehen. Wenn die Stimme im Darme ausser dem Wasser so schwach consonirt, dass man sie durch eine ½ Zoll dicke Schichte der Lunge, der Leber oder des Wassers nicht mehr hören kann, so wird die Consonanz der Stimme, wenn auch in den membranösen Bronchialröhren nicht ganz fehlen, doch in der Brustwand unhörbar sein. Wenn die Stimme durch die gemachten Lebergänge und durch die Herzwand so stark consonirt, dass man sie noch deutlich unterscheidet durch ein Stück Zwischenlager von mehreren Zollen Dicke, so wird man sie in den Bronchien eines hepatisirten Lungentheils oder in den Höhlen einer tuberculös infiltrirten Lunge consoniren hören, und zwar so kraftvoll, dass sie lauter, als in dem Kehlkopf selbst erscheint (Skoda, Abhandlung über Auscultation und Percussion. S. 46.).

Die gewöhnliche Ansicht von der Entstehung der Bronchophonie.

Eine nicht ungewöhnliche Ansicht über die Entstehung der Bronchophonie ist folgende. Die Schallwellen, welche vom Kehlkopf abwärts in die Bronchien steigen, werden allmählich mit dem Fortschritt der Bronchientheilung in ihrer Intensität vermindert, und wie stark die

Stimmschwingung auch ist, in den kleinen Bronchienzweigen wird sie verhindert die Brustwand zu erreichen, nämlich dadurch, dass sie eine gesunde Lunge zu passiren hat, welche Luft enthält. Dadurch aber, dass die Lungensubstanz dicht und homogen und folglich ein besserer Leiter des Schalles wird, wird die Stimmschwingung mit Leichtigkeit zu der Brustwand fortgeleitet und hörbar über der dicht gewordenen Lungensubstanz. Dagegen ist zu bemerken, dass wenn man auch sonst diese Ansicht als ganz genau anerkennt, sie nicht ausreicht, die ganze Erscheinung der krankhaften Bronchophonie zu erklären. Einfache Leitung kann die krankhafte Bronchophonie nicht veranlassen, lauter zu erscheinen als die Stimme des Kranken im Kehlkopf oder am Munde. Auch lässt sich dadurch nicht erklären, wie die Bronchophonie bei Anhäufung des Auswurfs in den Bronchien verschwindet, und nachdem derselbe entfernt ist, wiedererscheint.

Krankhafte Bronchophonie.

Ferner, wenn die Homogeneität eine Bedingung der guten Leitung ist, wie kommt es dann, dass die Bronchophonie nicht als ein Zeichen der Pleuritis mit Ergiessung erscheint? In dem Stadium der Ergiessung mit Erweiterung der Brust hat jede Resonanz der Stimme aufgehört. Dagegen ist die Consonanz eine Grundlehre, welche die Lehrer im Gebiete der Akustik anerkennen. Als eine unzweifelhafte Thatsache steht fest, dass eine Säule oder Menge der Luft, in glatten Kanälen eingeschlossen, den Schall zurückwerfen wird, welcher durch eine schwingende Platte, Saite oder eine andere Luftsäule bewirkt ward. Man sieht, dass die Bronchien oder künstliche Oeffnungen, welche von der luftleeren Lunge umgeben sind, günstige Bedingungen darbieten für das Zurückwerfen des Schalles und nach der Lehre der Consonanz eine leichte Erklärung für die bemerkbare Intensität der Stimme gewähren, welche man so oft in gewissen krankhaften Verhältnissen der Lungen gewahrt. Müssen wir dann nicht nach physikalischen Gründen an-

nehmen, dass die Stimme um so kräftiger zurückschallen muss, je dichter und gleichmässiger das schallleitende Lungengewebe ist, je näher der dünnen und elastischen Brustwand es sich befindet, und je sonorer und kräftiger die Stimme ist, welche in ihm widerhallen soll?

Wie verschieden die Ansichten auch sein mögen, alle Beobachter stimmen in die offenbare Thatsache ein, dass das Lungengewebe luftlos geworden sein muss entweder durch Ablagerung solider Massen in den Lungenbläschen, oder durch starken Druck von aussen, wenn Bronchophonie entstehen soll. Und wenn die Krankheitsbedingungen vorhanden sind, welche eine solche Gewebsveränderung in irgend einem Grade mit sich führen, von der leichtesten bis zur vollständig entwickeltsten Verschliessung der Lufträume, so wird auch die Resonanz der Stimme, von dem leichtesten bis zum ausgebildetsten Grade dieser Veränderung entsprechend sein.

Starke und schwache Bronchophonie.

Die Gränze zwischen starker und schwacher Bronchophonie ist deshalb sehr willkürlich und ungewiss. Davies findet es zweckmässig in der Praxis zu unterscheiden zwischen einer Bronchophonie, welche mit einem Gefühle von Schwingungen in dem Ohre des Hörers verbunden ist, oder wo, wie Laennec sagt, die Stimme direkt durch das Stethoscop in das Ohr dringt, und einem Schalle, welcher dem Charakter nach dem ersteren ähnlich ist, aber von diesem zarten Erzittern der Brustwand nicht begleitet ist. Beide Verhältnisse können denselben Krankheitszustand der Lungen begleiten; beide sind gewöhnlich von bronchialer Respiration begleitet und führen eine dumpfe Percussion mit sich.

Der pathologische Zustand, welcher durch eine laute Bronchophonie in der grösseren Anzahl der Fälle angekündigt wird, ist eine ausgebreitete Consolidation der Lungensubstanz mit oder ohne abnorme Erweiterung der Kanäle oder Räume, in denen sich die Luft bewegt. Die diese Dichtigkeit verursachende Substanz kann Faserstoff

nd Blastem (in der Entzündung und in der Apoplexia pul-
nonum), tuberculose, Scrofel- und Krebs-Materie, die ab-
normen Räume können Vomicae, auch Abscesse, oder
Höhlen nach Erweichung der Tuberkelsubstanz sein. Eine
Verschliessung des bläschenartigen Gewebes wird auch
m die einfach erweiterten Bronchien gefunden und ist,
vie ich (Beobachtungen zur Pathologie Thl. 2.) bereits
rüher nachgewiesen habe, eine Ursache der Erweiterung
elbst. Schon Laennec bemerkt, die zweite Form der
Erweiterung der Bronchien, die sackförmige entwickelt
ich nicht in dem Theile der Bronchien, welcher der Sitz
er Katarrhe ist, sondern unter ihm, und ist die Folge
er Entzündung der Bronchienenden selbst; sie ist ferner
edingt durch die Stockung der Secretion und durch die
nschwellung der Schleimhaut, welche endlich die wirk-
che Verschliessung veranlasst. Das Parenchym der
Lungen, welches zu einem obliterirten Bronchus gehört,
ollabirt, und sein ringsum geschwundener Raum wird durch
en erweiterten Bronchus ausgefüllt. Die Intensität der
Resonanz der Stimme in dieser Beschaffenheit der Lunge
ängt von denselben Verhältnissen ab, von denen, wie
ben angegeben ist, die Bronchophonie in Krankheiten
er Lungen überhaupt bedingt wird. Sein Charakter giebt
n keiner Weise Aufschluss über die Stelle, in welcher
ie entsteht. Die wahre Natur der leidenden Stelle muss
ach dem Orte, an welchem man die Bronchophonie
ört und nach den Ergebnissen der Percussion bestimmt
verden. Schwache Bronchophonie, welche von keinem
ibrirenden Gefühle begleitet ist, kommt in den verschie-
lenen krankhaften Verhältnissen vor, die oben angege-
en sind, und ist ebenfalls vorhanden, wenn eine gewisse
Menge Flüssigkeit sich im Pleurasacke befindet.

Bronchophonie bei Ergiessung im Pleurasack.

Die unmittelbare Wirkung einer beträchtlichen Menge der in den Pleurasack ergossenen Flüssigkeit ist die Compression der Lungen gegen die Wirbelsäule hin und das Erscheinen der Bronchophonie in der Regio inter-

scapularis. Wenn nicht einige Verwachsungen vorhanden sind, wodurch die Lunge nach vorn und nach der Seite hin befestigt ist, so verschwindet jede Spur der Stimmenhalls über die allgemeine Oberfläche der Brust nur in der Regio interscapularis besteht sie noch fort. Das Bestehen von falschen Häuten an diesen Stellen, welche die Lunge an die Rippenpleura befestigen, wird die Ursache, dass Bronchophonie an diesen Theilen der Brust gehört wird und täuscht häufig den Auscultator. Die Ergebnisse der Percussion, die Messung der Brust und die Ortsveränderung der Brustorgane müssen dann die Diagnose mit sichern. Sieht man von den Wirkungen dieser falschen Häute ab, so hat man in der Existenz der lauten Bronchophonie ein gewichtiges diagnostisches Zeichen zur Unterscheidung der pleuritischen Ergiessung und der tuberculosen Ablagerung. In der ersten ist die Stimmenresonanz weich und ihre Helligkeit in keinem Verhältniss zu der vorhandenen Dumpfheit der Percussion der kranken Seite, während in den letztgenannten Krankheiten die Bronchienstimme (Bronchophonie) ungewöhnlich laut ist und die Dumpfheit der Percussion umschrieben auf die festgewordenen Lungentheile sich beschränkt. Als ein ferneres diagnostisches Zeichen kann man ansehen, dass in der pleuritischen Ergiessung das Erzittern der Brustwand durch die Stimme sehr gering ist, dagegen ungewöhnlich stark bei der hepatisirten und tuberculosen Lungenkrankheit. Davies bemerkt, dass er die Bronchophonie deutlicher entwickelt gefunden habe, wo der Kranke bloss wisperte, als wo er laut sprach oder zählte. Die leisen und längeren Wellen, die beim Wispern gebildet werden, gelangen vollständiger in die Bronchienkanäle und sind deshalb auch im Stande, mit grösserer Leichtigkeit consonirende Stimmwellen in den Wegen zu erzeugen, welche die luftlose Lunge durchziehen.

Die Bronchophonie ist am deutlichsten beim Wispern.

Das undeutliche Summen ohne, selten mit Erschütterung des Ohres.

Bedeutung des undeutlichen Summens.

Skoda macht mit Recht auf die Erscheinung aufmerksam, in welcher der Widerhall der Stimme fehlt und nur ein undeutliches Summen dem Ohre vernehmlich wird, während das normale Athmungsgeräusch an diesen Stellen nicht gehört wird. Nach Skoda kommt es nicht bloss bei normaler Beschaffenheit der Athmungsorgane, sondern auch in jeder Art von Erkrankung derselben vor. In den Krankheiten wird es dann beobachtet, wo nur eine oder einige unvollkommene Bedingungen für die Entstehung der Bronchophonie vorhanden sind. Es ist eine hepatisirte oder indurirte Lunge, aber ein verengter oder gar verschlossener Bronchus vorhanden, oder es hat sich zwischen der in ihrer Struktur-Veränderung zur Bronchophonie bestimmten Lunge und der Brustwand ein Nichtleiter des Schalles gelegt, z. B. Wasser oder dünnes Exsudat, oder es ist der Kehlkopf so erkrankt, dass Stimmschwingungen überhaupt nicht mehr vorkommen: hier werden also auch keine Schwingungen in die Bronchien abwärts geleitet, um die Bronchophonie erzeugen zu helfen. Man findet daher in folgenden Krankheiten ein undeutliches, die Bronchophonie oft nur in einem Tone anschlagendes, dem Ohre vernehmliches Summen:

1) bei Hepatisation und Induration mit verengerten Bronchien. Beispiele davon enthält der Atlas für path. Anat. Abth. 3.;
2) Erweiterungen der Bronchien von geringem Umfange bei sonst normalem Lungengewebe. Wird in der ersten Zeit der Asthma-Formen gehört, oder wenn die Asthma-Anfälle lange Zeit ausgesetzt haben;
3) Hepatisation und Erweiterung der Bronchien, aber mit Ansammlung von Eiter oder Schleim in den letztern;
4) kommt dieses Summen vor, wo Oedema im nor-

malen oder auch krankhaft veränderten Lungenge-
webe bei einer geringen Erweiterung der Bronchie
vorhanden ist;

5) bei indurirten Lungen mit erweiterten Bronchien, ode
kleinen Höhlen im normalen Lungengewebe, wo Ge
schwülste im Kehlkopf vorhanden sind. Diese wur
den zweimal in Verbindung mit den Lungenleiden i
der med. Klinik dahier beobachtet;

6) bei tuberculoser Lungeninfiltration, noch mehr be
Miliartuberkeln der Lungen, wenn die unteren Stimm
bänder zerstört und die Stimme gänzlich geschwun
den ist.

Aegophonie.

Die Aegophonie, eine Modification der Bronchopho
nie, besteht in einer eigenthümlichen zitternden Resonan
der Stimme, welche den Worten der Kranken folgt ode
sie begleitet. Die Stimme erscheint fein, hell, oberfläch
lich und zitternd in ihren Tönen, und hat ihren Name
von der Aehnlichkeit, welche sie mit der Stimme eine
Ziege hat. In Frankreich nennen sie einige Beobachte
„la voix de Polichinelle", weil sie Aehnlichkeit mit de
Stimme des Lustigmachers im Puppentheater hat. Si
wird gewöhnlich in dem untern und hintern Theile de
Brust in der Nähe der grossen Bronchien gehört. Ma
findet sie häufig ganz deutlich begränzt auf einem klei
nen Raume in der Nähe des Winkels des Schulterblat
tes; sie kann sich aber auch gelegentlich in der Form
eines Gürtels um die ganze Brust ziehen. Die Eigen-
thümlichkeit der Stimme bedingt es, dass der, welche
sie einmal gehört hat, sie nie mehr vergisst. In unserer
Zeit hat sich über ihre Entstehung und Bedeutung, wel-
che Laennec allein in das Vorhandensein einer Flüs-
sigkeit in dem Pleurasacke legte, eine Mannichfaltigkeit
der Ansichten erhoben, die, wenn auch nicht alle von

Wie die Ae-
gophonie
erscheint.

leichem Gewichte, doch auch nicht ohne Weiteres auf ie Seite gesetzt werden können. Laennec's Annah- ıe war, dass die Aegophonie nie ohne die Gegenwart on Flüssigkeit in dem Pleurasacke möglich werde, indem ie nur eine Resonanz der Stimme in dem einen oder ndern grossen Bronchienzweige sei, welche durch die rgossene Flüssigkeit, die leicht auf die Bronchien drücke nd sie verenge, unterbrochen werde und dadurch zit- ernd erscheine. Nach ihm steigt die Stimme in die Bron- hienzweige abwärts, wird aber in eigenthümlicher Weise eränderт durch den Eintritt in die zusammengedrückten, chlaff gewordenen Bronchien; sie erhält ihre zitternde eschaffenheit durch den Uebergang in eine dünne Schichte lüssigkeit. Nach Laennec hängt die Bronchophonie mit von drei Verhältnissen ab:

Ursache der Aegophonie.

1) von den erschlafften Bronchien,
2) von der Compression der Lungen,
3) von der Ergiessung einer geringen Menge Flüssigkeit in den Pleurasack.

Diese Ansicht sucht er in folgender Weise zu begründen:

1) Die Stelle, wo die Aegophonie an dem unteren Winkel der Scapula, zwischen diesem Punkte und der Spina rscheint, beweist, dass sie vorkommt, wo die Bronchien eit und zahlreich sind, und wo die Ergiessung sehr ering und die Schichte der flüssigen Masse sehr dünn t. Die Veränderung des Schalles mit der Veränderung der Stellung des Kranken, ihr gradeweises Verschwin- en bei der Zunahme der Menge von Flüssigkeit in der rusthöhle, verbunden mit ihrem Wiedererscheinen bei er Wiederaufsaugung der Flüssigkeit beweisen, dass lüssigkeit in dem Pleurasacke vorhanden ist, und dass e Gegenwart einer dünnen Schichte derselben wesent- ch ist zur Erzeugung der Aegophonie.

2) Laennec stellte folgenden Versuch an. Er legte ne Blase, halb mit Wasser gefüllt auf die Regio inter-

Versuche Laennec's über die Entstehung der Aegophonie.

scapularis eines Individuums, dessen normale Bronch
phonie äusserst deutlich war, und beobachtete, dass
Stimme, welche durch dieses Medium gehört ward, f
und zitternd in ihrem Tone war.

3) Laennec vergleicht das Ende eines erschlafft
Bronchus mit dem Mundstücke einer Oboe oder ein
Clarinette — eines kolbenförmigen Instrumentes. D
Instrument hat eine enge Oeffnung, in welcher eine el
stische Platte, die Zunge genannt, so gestellt ist, da
wenn sie durch einen Luftstrom bewegt wird, ihre Schwi
gungen abwechselnd die Oeffnung öffnen und schliesse
Es ist daher das Ried bestimmt, eine beständige und p
riodische Unterbrechung in der Continuität des Strom
zu bewirken, und die Höhe der Note wird geregelt dur
die Zahl der Unterbrechungen, die in einer gegeben
Zeit stattfinden. Um einen vollen, reichen Ton zu e
halten, ist es nothwendig, dass die Luft in der Röh
vollständig consonirt mit der Note, welche durch d
Ried bewirkt wird. Dieses ist die einfache Theorie a
ler (Zungen-) Schilfinstrumente, und Laennec währ
dass die an ihrem Ende erschlafften Bronchialröhren e
Luftinstrument dieser Art darstellen. Diese Erklärun
würde doch vor Allem dienen, um das Vorkommen d
Aegophonie in den grösseren Bronchialästen, in der Näh
des Winkels der Scapula, auf welchen dieser Ton be
schränkt ist, zu erklären, wenn ein erschlaffter Zustan
der Bronchien die einzige Ursache dieses Geräusches se
könnte. Für die Aegophonie, welche sich in einzelne
Fällen um die Brust erstreckt, besteht nach Laenne
eine Schichte ergossener Lymphe, welche den zitternde
Ton bewirkt, und seine Leitung nach der Brustwand be
fördert. Und in der That, in den meisten Fällen schein
die kleine Menge ergossener Flüssigkeit die wesentlich
ste Ursache zur Erzeugung dieses Tones zu sein. I
der Genesung von der Pleuritis kann die Zusammenzie
hung der Seite und folglich ein beständiger Druck au

die Bronchialröhren, verbunden mit andauernder Aegophonie, zu der Ansicht leiten, dass Laennec's Lehre correkt sei. Bei näherer Betrachtung aber ergiebt sich, dass dieselbe mit den Beobachtungen am Krankenbette nicht im Einklang ist.

Die Einwürfe, welche Davies gegen diese Theorie macht, sind: Einwürfe Davies gegen Laennec's Ansicht.

1) Die Aegophonie ist in den Fällen einfacher Verdichtung des Lungengewebes ohne Ergiessung in den Pleurasack beobachtet worden. Barth und Roger (traité pratique d. auscultation p. 201.) geben das Vorkommen solcher Fälle zu, wo ein gewisser Grad von Aegophonie bei Abwesenheit von Flüssigkeit im Pleurasacke beobachtet ward, und ebenso anderer Fälle, in denen diese Tonart fehlte, wiewohl Flüssigkeit in mässiger Menge vorhanden war. Ausserdem fand man, dass die Aegophonie verschwand, ohne dass die Menge der Ergiessung abgenommen hatte.

2) Die Stimme, welche man bei Frauen und Kindern in der Regio interscapularis hört, hat öfter einen zitternden Ton.

3) Davies konnte bei öfteren Wiederholungen des Versuchs mit dem Auflegen der Blase über den Kehlkopf und die Luftröhre eines gesunden Individuums, um eine solche Modification der Stimme zu erhalten, welche der Aegophonie ähnlich war, diese nicht beobachten.

Skoda berichtet, dass er Aegophonie sowohl bei vorhandener als abwesender Flüssigkeit im Pleurasacke beobachtete, dass er sie in der Pneumonie und in den Fällen von tuberculoser Infiltration der Lungen hörte, und lehrt deshalb: Wenn es wahr ist, dass die Aegophonie ohne das Vorhandensein von Flüssigkeit in der Höhle der Pleura beobachtet wird, so kann man annehmen, dass Laennec's Erklärungsweise der Entstehung dieser Erscheinung aus der Schwingung einer dünnen Schichte Flüssigkeit nicht genau für alle Fälle passt. Skoda's Lehre.

Skoda stellt in Abrede, dass irgend eine Veränderun in der Stellung des Kranken den Charakter oder gar da Verschwinden der Aegophonie bedingt, und zeigt, das ein zitternder unterbrochener Ton allein herkommen kan von dem Impulse eines soliden festen Körpers auf eine andern oder auf einen flüssigen oder luftförmigen Kör per. So verursacht die Stimmgabel einen zitternden Ton wenn ihr schwingendes Ende in die leichteste Berührun mit einem anderen Körper gebracht wird. Man kan sich leicht überzeugen von der Wirkung des Impulse einer Luftsäule auf ein dünnes Papier, welches fähig ist in Schwingungen versetzt zu werden. Davies erinner auch an die Töne einer Maultrommel der Kinder, un fast hat man in der Lunge Verhältnisse, welche diese analog sind. Skoda nimmt an, dass die Aegophoni eine Form der Bronchophonie sei, die verursacht werd durch die Reaktion der Wände der die verdichtete Lun gensubstanz durchziehenden Bronchien auf die conso nirenden Schwingungen in ihnen. Davies hält dies Erklärung für unvollkommener als jene Laennec's Der Wiener Beobachter sagt hierzu, dass eine Meng Schleim, welche unvollkommen die Oeffnung eines Bron chus erfüllt, durch seine Schwingungen die Aegophoni erzeugen könne.

Davies' Ansicht.

Davies, die Schwierigkeit der Erklärung der Bron chophonie anerkennend, ist zur Annahme geneigt, das die zähe Absonderung irgend einer Flüssigkeit das Ge schäft der vibrirenden Zunge in den Bronchien überneh me, in welchen der Zitterschall entsteht, und dass di Aegophonie folglich eine Art Bronchophonie sei, welch zufällig durch diesen Umstand modificirt werde. Ma kann daher annehmen, dass Verdichtung und Compres sion zunächst durch diese Stimme angekündigt werden, und darf auch wohl aussprechen, dass eine kleine Menge in den Pleurasack ergossener Flüssigkeit im Stande ist, sowohl die Lunge zusammenzudrücken, als

uch die Aegophonie in der Art auszubreiten, wie sie efunden wird.

Was die Aegophonie in Krankheiten bedeutet.

Nach zahlreichen Beobachtungen habe ich die Aegohonie an solchen Stellen, wo sie nicht normal vorkommt, nter folgenden Verhältnissen beobachtet: 1) es bestand orher oder nachher Bronchophonie; es müssen somit die rankhaften Verhältnisse, welche diese Erscheinung beingen, als die nächste Ursache der Aegophonie angesen werden. Erweiterung und Verknöcherung der Bronhien mit Hepatisation oder Induration oder tuberculoser nfiltration des Lungengewebes waren schon früher vorhanden. 2) Es bestand an den Stellen, an welchen die egophonie gehört ward, keine Verwachsung zwischen ungen- und Rippen-Pleura; es war nicht selten eine aumverminderung der Lunge durch Compression, z. B. n Empyema vorhanden. 3) In der Regel fand sich einige aserstoff haltige, nicht selten eine lymphatische Ergiesng vor. Es war daher auch der gewöhnliche Fall, dass ie Aegophonie schwand und die Bronchophonie zurückieb. Es lässt sich deshalb auch begreifen, dass Roer, Barth und Walshe das Vorkommen der Aegohonie in der einfachen Pneumonie ohne vorhandene Pleuesie anerkennen. Wenn man aber in solchen Fällen ein Exsudat in der Leiche fand, so ist doch die Mögchkeit vorhanden, dass dieses noch vor dem Tode aufesogen wird. Es giebt wenige Pneumonien, in denen die leura nicht einiges Exsudat zeigt. Die Pneumonie wird on Aegophonie begleitet, wenn vor dem Eintritt der Entündung Bronchophonie bestand. Gern muss man daher avies beitreten, wenn er sagt, dass die Aegophonie icht ein Zeichen sein könne, dass Flüssigkeit im Pleuasack vorhanden; mehr der Natur entsprechend werde ieser Satz lauten, dass die Aegophonie kein Zeichen iner grösseren Menge eines im Pleurasack angehäuften xsudates sei. Indess lässt sich nicht verkennen, dass ie schwache Aegophonie oft so unmerklich in die laute

Bronchophonie übergeht, dass man bei gewissen Mod
lationen der Stimme beide kaum unterscheiden kann. I
eine Beobachter wird dann für Bronchophonie halten, w
che der andere als Aegophonie hört. Die Ergebnisse
Untersuchungen über diese Töne, namentlich aus d
späteren Leichenbefund, müssen um so schwankender w
den, als man sich gewöhnlich kurze Zeit vor dem To
über den Stand und die Art jener Töne nicht genug v
gewissert hat.

Abnormes Athemgeräusch.

Eigenschaften des normalen Geräusches.

Innerhalb der Brust unterscheidet man zwei Geri
sche im normalen Zustande, das Lungen- oder vesi
läre Geräusch, hörbar über den grössten Theil der Bru
fläche, und das bronchiale Geräusch, welches auf
oberen Theil des Brustbeins und den oberen Theil
Regio interscapularis beschränkt ist. Beide Geräusc
erleiden beträchtliche Abänderungen in ihrem norma
Verhalten in Krankheiten.

Die abnormen Athmungsgeräusche gewähren folgen
Abänderungen:

1) nach ihrem gleichmässigen Erscheinen über die Bru
fläche;
2) nach ihrer Intensität (verstärkt — vermindert
fehlend);
3) nach dem Rhythmus;
4) nach ihrer Qualität.

Das Athmungsgeräusch muss möglichst gleichmäss
über die ganze Brust beim gewöhnlichen und angestren
ten tiefen Athmen in beiden Seiten sich entsprechend g
hört werden. Es ist eigentlich schwächer in der Reg
anterior superior, und stärker in der Regio subma
maris, weil in der erstern nur die schmale Lungenspitz
in der letztern die breite Lungenfläche athmet. Bei Ki
dern und magern Personen wird dieses beständig beo

chtet. Da aber die Fleischmassen oben und unten mitnter dicker sind, so wird bald oben bald unten das Geäusch stärker gehört, ohne dass man daraus eine abnorme Erscheinung herleiten könnte. Im Bauchathmen ist das Geräusch unten viel stärker als oben. Ausserdem kommt as Athmungsgeräusch an den einzelnen Bruststellen verchieden vor, weil in Krankheiten das Lungengewebe icht gleichmässig nach einander oder neben einander in ie Krankheit eingeht, sondern mit Ueberspringen von esunden Lungenstellen entferntere befällt, wodurch ein öchst ungleiches Athmungsgeräusch entsteht. Wenn man eshalb beim Untersuchen der Brust ein sehr ungleiches thmungsgeräusch beobachtet, so kann man auf eine rankhafte Veränderung im Lungengewebe schliessen. ie Veränderungen an den einzelnen Stellen können gleichässig oder verschieden alle jene Normwidrigkeiten in ich schliessen, von denen nun die Rede sein wird.

Wodurch das Lungengeräusch entsteht.

Die Intensität des Athmungsgeräusches erleidet sehr eträchtliche Abänderungen. Das Lungengeräusch ist das rgebniss der Reibung der eingeathmeten Luft gegen die Wände der Lungenzellchen und die Theilung der kleinen ronchien und der Lungenzellchen, wodurch bedingt wird, ass, wenn eine grosse Anzahl der Bläschen mehr als ewöhnlich ausgedehnt oder mehr in Thätigkeit ist, das ermehrte Volumen der eingeathmeten Luft, die grössere raft und Schnelligkeit, womit es durch die Luftwege eht, ein Athmungsgeräusch verursacht, welches stärker nd lauter ist, als man es sonst gewöhnlich beobachtet. iese vermehrte Intensität des Athmungsgeräusches heisst, enn es bei Erwachsenen beobachtet wird, das puerile, wegen der Aehnlichkeit, die es mit dem lauten thmen der Kinder hat. Es ist gewöhnlich ein Ersatzittel für den Mangel des Athmens, welcher in einigen ungentheilen vorhanden ist. Dieses verstärkte vesiculire Geräusch ist an sich normal, seine Stärke allein ist bnorm, während das normale Verhältniss zwischen der

relativen Lautheit und Dauer des Ein- und Ausathmung
geräusches unverändert bleibt.

Pueriles Athmen.

Alles, was das Athmen einer ganzen Lunge, o
mehrere Stellen einer oder beider Lungen beeinträchti
bedingt dieses puerile Geräusch. Die Ergiessungen
einen oder beide Pleurasäcke, tuberculöse oder entzün
liche Ablagerungen in eine oder beide Brusthälften
dingen pueriles Athmungsgeräusch in kleinerer oder gr
serer Ausdehnung über die andere Hälfte der Brust oder
Lunge. Seine Gegenwart nöthigt uns, die Ursache s
ner Existenz aufzusuchen, in welchem der Grund enth
ten ist, welcher den einen oder anderen Lungentheil a
ser Thätigkeit setzt. Es muss für diesen Zweck die gan
Brust untersucht werden; besonders auch, um ein ga
normales lautes Athmungsgeräusch nicht für ein örtl
bedingtes pueriles zu halten. Das krankhafte puer
Athmungsgeräusch, indem es an einer Stelle der Lu
oder einer ganzen Seite ein vermindertes Athmungsg
räusch bedingt, ist stets ein örtliches, und lässt sich
her von dem normalen lauten Athmungsgeräusch, welc
über die ganze Brust gleichmässig verbreitet ist, w
unterscheiden. Selbst in einzelnen Fällen von Asthn
und dem krampfhaften Athmen der Kinder, im milla
schen Kehlkopfskrampf ist das hiebei erscheinende pu
rile Athmen nie über die ganze Brustoberfläche gleic
mässig verbreitet. Auch die durch grosse Abmageru
bedingte grössere Helligkeit des Athmungsgräusches
allgemein und vom puerilen zu unterscheiden.

Geschwächtes Athmungsgeräusch.

Das verminderte, geschwächte Athmungsgeräusch
scheint so, dass man beim gewöhnlichen Athmen und
stärkerem Einathmen an den betreffenden Stellen das v
siculäre Athmen nur sehr schwach hört; es ist dies
besonders in das Gehör fallend, wenn einzelne Stell
noch normal athmen und andere gar kein Athmungsg
räusch ergeben. Eine grosse Anzahl von Krankheit
kann Ursache dieser Erscheinung sein.

1) Allgemeine Abnahme der Muskelkraft, wie man dieses
   a) in den Schlafzuständen: Katalepsie und Koma beobachtet. Ebenso auch in der Ohnmacht. Hier ist das Athmungsgeräusch ganz allgemein vermindert. Auch in vielen nervösen Beschwerden mit Verlust des Bewusstseins so lange diese bestehn;
   b) in der Muskelschwäche der chlorotischen; und
   c) in dem wegen örtlicher Schmerzen gehinderten Athmen vorkommend im Rheumatismus, im ersten Stadium der Pleuritis, Peritonaeitis, Enteritis und Diaphragmatitis.

2) Abnorm gebildete Brust:
   a) durch die Knochen, wie in Folge der Rhachitis, wo man an den Stellen, an welchen die Wölbung der Rippen eingesunken ist, ein geschwächtes Athmungsgeräusch beobachtet;
   b) in der Pleuritis, wenn sie Veränderung in der Grösse und Form der Brust bedingt.

3) Innere Verstopfungen des freien Durchgangs der Luft:
   a) krampfhafte Strictur der Stimmritze;
   b) fremde Körper in den Luftwegen; verstopfen diese den einen Bronchuszweig, so fehlt das Athmungsgeräusch an einer Seite vollständig;
   c) Verdickung der Schleimhaut der Bronchien;
   d) Absonderungsproducte jeder Art an Bronchien- und Lungenbläschen;
   e) tuberculöse, fibrinöse, krebsartige und andere Ablagerungen in dem Innern der Luftwege.

4) Durch Druck von aussen:

   a) auf die Luftröhre und die Bronchien { Aneurisma der Aorta; Krampf, aber nur höchst selten; vergrösserte Bronchialdrüsen.

   b) auf die Lungen { durch Ergiessungen in den Pleurasack und den Herzbeutel; durch Vergrösserung des Herzens; durch Brust und Unterleibsgeschwülste, Wassersucht.

5) Durch Mangel der Lungen-Elasticität im Emphysem.

Ursache des verminderten Athmungsgeräusches.

Die Zustände, welche ein vermindertes Athmungsgeräusch mit sich führen, sind sehr verschieden, und gehört eine durch fortgesetzte Beobachtung erworbene Uebung dazu, um sie genau nach ihrer Eigenthümlichkeit zu unterscheiden. Diejenigen Krankheiten, welche das geschwächte Athmungsgeräusch vorzugsweise bedingen sind:

1) Die Lungenvollblütigkeit. Bei jungen Individuen, welche sehr kräftig sind, hört man das Athmungsgeräusch nur schwach, ganz im Verhältniss zu der Stärke der Athmungsbeschwerden. Sobald durch Schröpfköpfe oder Aderlass Blut entzogen ist, kehrt das Athmen zu seiner normalen Lautheit zurück. Dieselbe Blutanhäufung, welche das Athmungsgeräusch beim Beginne der Pneumonie schwächt, bevor es bei entwickelter Entzündung aufhört, ist auch hier wirksam. Ein solcher Zustand besteht oft mehrere Tage, geht nicht immer in Entzündung über, schwindet oft nach einem Schweisse, nach Nasenbluten oder Durchfall.

2) Der Anfang der Lungentuberculose ist durch eine verhältnissmässige Verminderung des Athmungsgeräusches seiner Intensität nach bezeichnet. Diese ist bedingt von der theilweisen Compression und Obliteration der Lungenbläschen und von der mehr oder weniger ausgebildeten Obturation der kleinen Bronchien, welche zu den Bläschen führen und von dem Hinderniss der Lungen-Ausdehnung im erkrankten Theile in Folge von örtlicher Pleuresie, welche so oft mit krankhafter Ergiessung verbunden ist. Ein vermindertes Athmungsgeräuch in der Regio clavicularis und Regio anterior superior der eine mit einem puerilen Bläschengeräusch in derselben Gegend der anderen Lungen, oder auch an anderen Stellen derselben Lunge ist allgemein als ein der Tuberculose höchst verdächtiges Zeichen anerkannt. Wenn aber noch eine verlängerte Exspiration des verdächtigen Lungen-

eiles, Dumpfheit der Percussion in dieser Gegend, und ne Zunahme des Fremitus vocalis in dieser sich hin- igesellen, so wird das Dasein der Tuberculose zur Ge- issheit, wofern die constitutionellen Zustände des Kran- en damit in Uebereinstimmung sind.

3) Eine gewisse Menge von in den Pleurasack er- ossener Flüssigkeit verschliesst durch Compression des ungengewebes eine oberflächliche Schichte seiner Zel- n, und entfernt das ganze Organ von den Wandungen er Brust, wodurch eine verhältnissmässige Verminderung es Athmungsgeräusches bedingt wird. Die Abnahme es Athmungsgeräusches ist gegen die Basis der Brust ehr bemerkbar, wo die Flüssigkeit sich angehäuft hat.

4) Erinnert man sich, welchen Einfluss die Elastici- t der Lungen auf den Akt des Ausathmens hat, so wird an erklärlich finden, dass jede Krankheit, welche eine bermässige Ausdehnung der Bläschenwände der Lungen- ellen bedingt, auch ihre Elasticität mehr oder weniger eeinträchtigt, und daher die Fähigkeit vermindert, den kt des Ausathmens zu unterstützen. Hiernach ist er- chtlich, dass nur eine geringe Menge Luft wieder in ie Lungenbläschen eintreten kann. Es folgt somit eine anz regelmässige Verminderung des Athmens, welche ieder eine Verminderung des Athmungsgeräusches be- ingt. Die elastische Kraft wirkt ausserdem langsamer, as wieder eine Verlängerung des Exspirationsgeräu- ches verursacht.

Was auch die unmittelbare Ursache des Emphysema esiculare sein mag, ob eine Atrophie oder eine fet- ge Degeneration der Lungenhaut der Bläschen-Wan- ungen, wie Rainey (medico-chirurgical Transactions) nnimmt, ob es das Ergebniss einer vermehrten Thätig- eit des Athmens im puerilen Athmen, oder ob es eine infache mechanische Erweiterung der Lungenzellen ist, edingt durch ein Hinderniss, welches sich in den ge- perrten Luftwegen der eintretenden Luft entgegenstellt,

die Contraktilität des erkrankten Lungentheils ist en
schieden verändert, und die Fähigkeit, den Akt des Aus
athmens zu unterstützen theilweise verloren. Fügt ma
hinzu, dass in der emphysematösen Lunge sich eine thei
weise Obliteration der Haargefässe, die sich unter d
Gefässwand verzweigen, vorfindet, so sieht man, da
noch ein anderer Grund besteht, weshalb selbst die
die Zellchen eingetretene Luft nur wenig zur Oxygena
tion des Blutes beiträgt, und weshalb das Inspirationsg
räusch eine entschiedene Verminderung in seiner Inte
sität mit sich führt. So sind dann schwaches Geräus
des Einathmens, verlängertes Ausathmen, helle Percus
sion und verminderter Fremitus vocalis Zeichen der übe
mässig ausgedehnten Lungenbläschen. Dem Emphysem
geht meistens Bronchitis voran, von Zeit zu Zeit vo
Neuem eintretend.

Mangel des Athmungsgeräusches der Lungen.

Der gänzliche Mangel des Athmungsgeräusches wir
durch die eben aufgezählten Verhältnisse, welche da
schwache Geräusch bedingen, dann verursacht, wenn si
in einem weit stärkeren Grade einwirken. In der ge
wöhnlichen Praxis wird man aber finden, dass er in de
meisten Fällen durch Ausschwitzung in den Pleurasac
und durch Ergiessung von fibrinösem Exsudate in da
Lungengewebe verursacht wird. Eine beträchtliche In
filtration tuberculöser Masse in die Lungen kann auc
mangelndes Athmungsgeräuch veranlassen; aber selte
ist es, dass man an diesen Stellen, so lange noch kein
Höhle gebildet ist, nicht an irgend einem Punkte noch leise
Athmungsgeräusch beobachtet. Die anatomische Unter
suchung lehrt, dass auch in der mit Tuberkeln ganz
überfüllten Lunge zwischen den Tuberkelmassen stets
noch mehr oder weniger grosse Streifen von Lungenge
webe vorhanden, welches der Luft zugängig ist. Das
Emphysem mag eine solche Entwickelung und Ausbrei
tung erlangt haben, dass es in der beträchtlichsten Weise
das Athmen lähmt; einiges Lungengewebe von normaler

Beschaffenheit und Athmungsfähigkeit geht doch noch zwischen durch. Dass ein grosser Bronchus durch einen von Aussen her eingedrungenen fremden Körper gänzlich gesperrt ist, der das Athmungsgeräusch ganz aufhebt, ist selten. Eine kleine Kugel, eine Bohne kann dieses thun. In der Regel sind aber diese Körper zu klein oder zu eckig, als dass sie die gänzliche Versperrung möglich machen könnten. Die Massen, welche sich in den Bronchien ansammeln, sind selten so reichlich, dass sie den Bronchus ganz verschliessen; keineswegs aber andauernd vorhanden, woher man bei den Ansammlungen von Absonderungsprodukten zwar auf kurze Zeit das Athmungsgeräusch nicht zu hören vermag, dann aber nach einiger Zeit, wo die Massen entfernt sind, dieselben wieder wahrnimmt. Die Ansammlung von Wasser in dem Lungengewebe kann auch nur vorübergehend das Athmungsgeräusch aufheben; in der Regel ist hier das letztere, wenn auch schwach, doch noch hörbar. Der gänzliche andauernde Mangel des Athmungsgeräusches wird daher nur beobachtet: 1) in dem zweiten Stadium der ausgebreiteten Pleuritis und dem damit zusammenhängenden Empyema; 2) im Hydrothorax; 3) in der allgemein verbreiteten Hepatisation und Induration; 4) in dem sehr grossen Markschwamme der Pleura; und 5) bei sehr grossem Markschwamme des Mediastini, welcher sich nach rechts und links in dem Pleurasack verbreitet. Hier ist aber das Athmungsgeräusch seitlich und rückwärts hörbar. In den Fällen, wo sich Flüssigkeit in dem Pleurasack ansammelt, kann diese in ihrer Menge sehr beträchtlich sein. Ich habe Fälle beobachtet, wo die Empyema-Masse 12—18 ℔ betrug; in einem Falle betrug die Menge 21 ℔. In den Fällen des Hydrothorax fand ich stets nur 6—8—10 ℔, dann aber enthielt jede Seite so viel, während das Empyema nur eine Seite betraf. Auch fand sich beim Hydrothorax im Unterleib Flüssigkeit, während beim Empyema dieser leer befunden

Die Menge des im Empyema Ergossenen.

ward. Davies erwähnt, dass die Menge des Ergossenen 10—20 ℔ betragen könne; dieses betrifft nicht wohl die Brustwassersucht, sondern das Empyema. In Bezug auf die Lagerung der Lunge ist noch ganz besonders zu berichten, dass bei der serösen Ergiessung, der Wassersucht, die Lunge stets schwimmend im Wasser gefunden, somit nach allen Seiten von diesem umlagert wird; beim Empyema, besonders bei demjenigen, welches reich an plastischem Exsudate ist, ist die Lunge stets in der Regio anterior superior und in dem Anfange der Regio mammaris an der Wirbelsäule zu einer länglichen, rundlichen Masse zusammengedrängt, wobei sich das luftleere Gewebe zu einer fleischähnlichen Substanz umgebildet hat. Es beginnt die Ausschwitzung in den vordern und untern Theilen des Pleurasackes, und so wie sie sich vermehrt, wird die Lunge nach oben und hinten zusammengedrängt. Es schwindet somit auch zuerst von unten nach oben das Athmungsgeräusch; es fehlt schon unten während es oben noch schwach gehört wird; hier schwindet es dann zuletzt. Gleichen Schritt hält die dumpfe Percussion über der kranken Seite, und die Abnahme des Fremitus vocalis.

Rhythmus des Athmens und seine Abweichungen.

Den Rhythmus des Athmens nennt Davies die verhältnissmässige Dauer des Ein- und Ausathmens. Die einzelnen Athemzüge, welche beim Erwachsenen 15—18 in der Minute betragen, mögen bis 30, 40, 60 beschleunigt sein, oder verlangsamt, weniger z. B. als 8—10, 10—15 betragen; behalten sie nur die relative Dauer des Ein- und Ausathmens, so ist der Rhythmus des Athmens nicht gestört. Im normalen Athemzuge, wo die Lunge ganz normal beschaffen ist, folgt das Exspirationsgeräusch unmittelbar auf das Inspirationsgeräusch, und eine kleine Ruhezeit tritt vor dem nächsten Einathmen ein. In Krankheiten kann das Geräusch nach der Exspiration an Dauer und Intensität zunehmen, dem Einathmen gleich werden oder das letztere sogar in diesen Eigenschaften noch über-

treffen. Die Verlängerung des Ausathmens ist eine Erscheinung, auf welche Fournet zuerst aufmerksam machte, und welche die grösste Aufmerksamkeit des Beobachters verdient. Im Allgemeinen kann es zwei Verhältnisse anzeigen, welche einzeln oder für sich allein bestehen können. Diese sind: Verlängertes Ausathmen.

1) eine Verschliessung des Luftdurchganges durch die Bronchien und
2) ein unverletzter Zustand der elastischen Eigenschaft des Lungenparenchyms.

Die physikalischen Veränderungen, welche im Stande sind, die Bronchien zu verstopfen, sind sehr zahlreich und werden Gegenstand der Erörterung vorzugsweise da, wo von den verschiedenen Rhonchus die Rede ist, die man in der Brust hört. Unter allen Verhältnissen, welche das Ausathmen verlängern, ist zunächst die tuberculöse Anlage und Ablagerung zu nennen. Die tuberculöse Materie wird in die Lungen überhaupt in zwei Formen abgesetzt, als isolirter oder interstitieller und als infiltrirter Tuberkel. Der erste ist ausserhalb der Lungenzelle in dem Zellgewebe, welches die Wand zwischen den Zellen bildet, in der Form eines runden, grauen, halbdurchscheinenden fremden Körpers abgelagert, welcher durch seinen Druck auf die Wände eine entsprechende Hervorragung in die Höhlen der Luftbläschen und Luftröhrchen bildet, und zuletzt eine vollständige Verstopfung derselben bedingt, (Miliartuberkeln). Die andere Form wird in das Innere der Lungenbläschen abgesetzt auf die freie Fläche der auskleidenden Schleimhaut und bedingt eine gleichmässige Verdichtung der Lungen, oder wie Rokitansky es unpassend nennt, eine Hepatisation. Eine viele Jahre hindurch wiederholte Untersuchung der Lungendurchschnitte hat mich belehrt, dass die Ablagerungen der Tuberkelmassen in beiden Weisen stets gleichzeitig vorhanden sind; die Tuberkelmaterien erfüllen zugleich das Zellgewebe der Zwischen-

wände, wie auch das Lungenbläschen. Es kann deshalb in der einfachen Ablagerung an diesen verschiedenen Theilen nicht die verschiedene Form beider Tuberkeln bedingt werden. Ihre Verschiedenheit beruht vielmehr auf einer verschiedenen Lebens- und Organisationsfähigkeit, welche in der ersten Art den Tuberkeln die runde Form giebt, die sie der zweiten Art zu geben ausser Stande ist. Beide Formen verletzen aber die Elasticität der Lungen, und durch das Hervordrängen der Wand in das Lungenbläschen hindern sie den Austritt der Luft von demselben, welches, während des Einathmens im Stande ist, mit Luft angefüllt zu werden. Daher werden beide Formen die Ursache eines verlängerten Ausathmens. Während das Vorhandensein einer gewissen Anzahl von Tuberkeln an einem Theile der Lungen die Intensität des Einathmungsgeräusches hier vermindert, entsteht eine andere Erscheinung — ein mehr lautes Geräusch des Ausathmens. Dieses ist von einem mehr bemerkbaren Blasen begleitet, als das, welches dem Einathmen angehört.

In dem Emphysema ist es die verminderte Elasticität, welche das Exspirationsgeräusch verlängert und das Inspirationsgeräusch schwächt. Bronchitis ist am häufigsten das begleitende Symptom des Emphysema, woher man zwei Ursachen findet, welche gleichmässig zur Verlängerung des Exspirationsgeräusches in dieser Krankheit hinwirken — nämlich die Verstopfung, welche von der verdickten und geschwollenen Bronchial-Schleimhaut herrührt und die verminderte Elasticität des Lungengewebes. Die letzte Art des veränderten Athmens ist vorhanden in dem unterbrochenen Athmen, in der Respiration saccadée Laennec's. An die Stelle eines beständigen Uebergangs des Einathmungszuges in den des Ausathmens wird der erstere mit Unterbrechungen von kleinen Ruhepausen geübt. Furchtsamkeit, nervöse Empfindlichkeit während des Untersuchungsaktes, Schmerz

Respiration saccadée.

n Pleuritis und Pleuradynie, die physikalische Wirkung einer falschen Haut, welche die schnelle Ausdehnung der Lungen hindert, krampfhaftes Asthma, bedingen häufig diese Unregelmässigkeit im Akte des Athmens. Barth bemerkt, dass das abgestossene Athmen (Respiration saccadée) oft verbunden ist mit jenen Tuberkelleiden, welche sich so häufig mit örtlichen Pleuresien in der Lungenspitze verbinden. Davies fügt hinzu, dass ein derartiger Verdacht wohl begründet sei, wenn das unterbrochene Athmen zu gleicher Zeit rauh und auf den oberen Theil der Lunge beschränkt sei. Dieser Verdacht wird in Gewissheit verwandelt, wenn zu derselben Zeit Dumpfheit der Percussion und eine entsprechende Vertiefung der Brustwände vorhanden sind. Im Ganzen hat aber das unterbrochene Athmen einen geringen praktischen Werth.

Das bronchiale Athmen, Respiratio bronchialis.

Das Rauschen der Luft durch die Bronchien wird nur normal gehört in der Regio sternalis superior und in dem Sternaltheile der Regio ant. superior, so wie in den diesen Gegenden entsprechenden Stellen der Regio interscapularis. In Krankheiten dagegen kommt dieses Geräusch in jedem Theile der Brust vor, und kann jede gradweise verschiedene Intensität desselben zeigen, und von einem weichen, unvollkommenen und unbestimmten Tone verschieden sein bis zu einem lauten, deutlich ausgeprägten und durchdringenden Geräusche, welches während des Aus- und Einathmens, doch in der Regel von grösserer Lautheit und Intensität während des letztern, als während des erstern hörbar ist. Von der Art des Tones hat es den Namen des Röhrenathmens, des bronchialen Sausens, des blasenden Athmens erhalten. Es kann in der Tiefe des Lungengewebes oder oberflächlich dicht unter der Brustwand gehört werden. Nach den

Bronchiales Athmen in den Stellen, wo es normal nicht gehört wird.

Untersuchungen der Leichen solcher Individuen, bei welchen man während des Lebens dieses Athmen beobachtete, hält Davies folgende Verhältnisse, als zur Bildung des bronchialen Athmens an der Brust für unerlässlich nothwendig:

1) eine bronchiale Röhre, oder einen Raum von einer gewissen Grösse innerhalb der Lungensubstanz;
2) verdichtetes oder zusammengedrücktes Lungengewebe d. h. luftleeres Lungengewebe, welches den Bronchus oder diesen Raum umgiebt;
3) die Abwesenheit einer Absonderung in dem Bronchus oder Raume, so dass eine vollständige freie Verbindung zwischen dem Bronchus, der Höhle und dem oberen Theile der Luftwege besteht.

Ein so beschaffener Lungentheil ist, wie leicht einzusehen, zum Athmen nicht tauglich. Man sollte schon deshalb eine natürliche Verminderung der Muskelthätigkeit jenes Theils der Brustwandung erwarten, welcher sich über dem kranken Lungentheile befindet. Eine Beobachtung Sipson's in der angeführten Schrift bestätigt dieses. Dr. Barlow, sagt dieser, gab mir Gelegenheit, eine Frau zu untersuchen, welche an Pneumonie des unteren Lappens der rechten Lunge litt. Die Bewegung in der diaphragmatischen Rippengegend der kranken Seite war 1 Zoll, die der entsprechenden gesunden Seite 3 Zoll. Die Unterleibswandung, welche nur wenig Bewegung unter der linken zehnten Rippe hatte, zeigte rechts die Bewegung von 0,06 bis 0,01 vermindert. Dieser Fall giebt nach Sipson den Beleg „dass Nichtbewegung des Zwerchfells an der ergriffenen Seite oft ein Zeichen ist, dass der untere Lungentheil an Pneumonie leidet". Davies bezeugt, dass er in mehreren Fällen diese Angaben Sipson's bestätigt fand. Er glaubt sich daher zu der Annahme berechtigt, dass die Luft nur langsam in einem Bronchus oder Raume sich bewegt, welcher von einer verdichteten oder zusammengedrückten Lungensub-

tanz umgeben ist. Er glaubt sich daher auch zu der Annahme berechtigt, dass die Lehre Andrals, welche das bronchiale Athmen von einem stärkern Andrange der eingeathmeten Luft gegen die Bronchienwand herleitet, durchaus unhaltbar sei. Die gewöhnliche Erklärung, welche das bronchiale Athmen als den einfachen Luftstrom der Bronchien ansieht, welcher wegen der verdichteten und zusammengedrückten Lunge nur besser gegen die Brustwand geleitet werde, ist nach Davies' Ansicht unzureichend, die beträchtliche Helligkeit dieses Schalles in den Fällen der Pneumonie und tuberculösen Ablagerung zu erweisen. Das bronchiale Athmen ist hier oft so deutlich, als wenn der Kranke direkt in der Stethoscop blase, und in manchen Fällen so laut wie das tracheale Athmen selbst, und dieses in einer Röhre, welche beträchtlich kleiner als die Trachea ist und viel entfernter als diese von der äussern Brustwand liegt. Diese Lautheit des Geräusches kann nicht, wie Davies meint, das Ergebniss einer einfachen Leitung des Luftstromes sein; im Gegentheil, einige der Schwingungen werden in ihrem Durchgange durch die Lungensubstanz verloren gehen, so gleichartig diese auch werden mag, und alle Schwingungen werden zu der Zeit schwächer geworden sein, wo sie die Brustwand erreichen. Auch darf man der Vorstellung nicht Raum geben, dass das normale Lungengeräusch im Stande sei, ein Geräusch ganz zu verdecken, welches oft dem laryngealen und trachealen an Helligkeit gleichkommt, besonders wenn man sich erinnert, dass das normale Expirationsgeräusch fast unhörbar und deshalb ausser Stande ist, ein solches Verhältniss herbeizuführen.

Lautes bronchiales Athmen in den kleinen Bronchien.

Man muss sich zu der Ansicht Skoda's bekennen, welcher das abnorme Bronchialgeräusch nach den Grundsätzen der Consonanz erklärt, wie sie bereits oben bei der Bronchophonie vorgetragen sind. Davies will nur dabei anerkannt wissen, was Skoda in Abrede stellt, dass das Geräusch mit grösserer Leichtigkeit durch eine

verdichtete Lunge hindurchtritt, als durch die lufthaltige gesunde Lunge. Zehetmayer berichtet über Skoda's Theorie Folgendes: die Schwingungen, welche das Geräusch in dem Kehlkopfe, in der Luftröhre und den Bronchien verursachen, werden nothwendig zu einer Luftsäule fortgepflanzt, welche in den Bronchien stockt, die von der verdichteten Lungensubstanz umgeben sind. Diese Säule wird in ähnliche Schwingungen versetzt; der Schall, welcher in den oberen Theilen der Luftwege erzeugt wird, consonirt in ihr mit derselben Stärke, mit welcher er am Entstehungsorte gehört ward. Da jetzt das Athmungsgeräusch deutlich, aber schwach in den benachbarten gesunden Theilen gehört wird (das normale Lungengewebe ist wegen seiner schwammigen Struktur ein schlechter Leiter der Geräusche, welche in ihm entstehen), so concentrirt sich der Schall, der vom Kehlkopfe und der Luftröhre abwärts in die blind endenden Bronchien steigt und noch ferner durch das Zurückprallen von den festen Wänden an Stärke zunimmt, wobei er noch einen guten Leiter an dem verdichteten Lungengewebe findet. So erreicht der Schall mit derselben Stärke das Ohr des Hörers wie ursprünglich in der Luftröhre.

Ursache des verstärkten Geräusches in der Brust.

Wie aber das normale bronchiale Exspirationsgeräusch lauter ist, als das normale Inspirationsgeräusch, so ist auch das normwidrige bronchiale Geräusch lauter, als das normwidrige Inspirationsgeräusch. Verdichtung des Gewebes ist die erste wesentliche Bedingung zur Entstehung des bronchialen Athmens; dieses Geräusch ist im zweiten Stadium der Pneumonie vorhanden, besonders an der Basis und dem hinteren Theile der Lungen, in der tuberculösen Infiltration an der Lungenspitze, in den Erweiterungen der Bronchien, welche von einem luftleeren Gewebe umgeben sind, in jenen Verdichtungen, welche von Ergiessung des Faserstoffs in das Lungengewebe bedingt werden (Apoplexia pulmonum, Induratio, cirrhosis pulmonum). Man muss sich hierbei nur erin-

Consonirendes Bronchialgeräusch.

eru, dass ein verdichteter Lungentheil so umschrieben und von dem normalen Lungengewebe verdeckt liegen kann, dass weder stethoscopische Zeichen noch Percussion ihn anzeigen. Hieraus erklärt sich manches trügerische Zeichen, das die Percussion enthüllt. So erzählt Graves in seinen klinischen Vorlesungen einen Fall, wo eine ausgebreitete tuberculöse Consolidation der Lungenspitze durch einen vollen, klaren Percussionston sich kund gab. Oberhalb der kranken Stelle und zwischen ihr fand sich gesundes Lungengewebe, welches vollständig im Stande war, den eigentlichen dumpfen Consolidationston zu beseitigen. Aehnliche Fälle habe ich wiederholt beobachtet. Wo das helle klare Geräusch mit einem hellen Percussionston die tuberculöse Ablagerung in der Lungenspitze nicht enthüllte, war stets eine Menge gesunden Lungengewebes zwischen der Tuberkelmasse und um dieselbe. Es ist dieses ganz besonders der Fall in den Miliartuberkeln, oder in jenen Fällen, in welchen die Tuberkelmasse sich als ein fester Knoten in der Lungenspitze darstellt, diese einrunzelnd und narbenartig zusammenziehend. Wenn solche einzelne grössere Tuberkel-Aggregate auch stellenweise vorkommen, so sind sie namentlich im verkalkten Zustande von so lufthaltigem gesundem Lungengewebe umlagert, dass sie gänzlich unerkennbar sind, nach den Zufällen, welche das Athmungsgeräusch und die Percussion in der Regio anterior superior und clavicularis wahrnehmen lässt.

Bedeutung der Consonanz des bronchialen Geräusches.

Ueber das Vorkommen des bronchialen Athmens bei den pleuritischen Ergiessungen in den Pleurasack bestehen noch mehrere abweichende Ansichten. In der That findet man in einzelnen Fällen das bronchiale Athmen so deutlich ausgebildet, dass man eine Höhle in den Lungen von beträchtlicher Grösse vor sich zu haben glaubt; in andern fehlt es dagegen gänzlich. Davies giebt hierüber einige beachtenswerthe Bemerkungen. In 26 Fällen der Pleuritis mit Ergiessung, welche Barth und Roger

Bronchiales Athmen bei pleuritischen Ergiessungen.

aufführen, hatten bloss 9 die Andeutung des bronchialen Athmens, während die übrigen 17 keine Spur davon selbst nicht beim tiefsten Einathmen zeigten. Unter jenen 9 Fällen war nur in zweien das Geräusch hinreichend deutlich und stark, um den Namen des bronchialen Athmens zu verdienen. In der Mehrzahl jener Fälle war das Geräusch am lautesten während des Ausathmens, und in zwei Fällen war es allein ein Ausathmungsgeräusch. Dr. Walshe betrachtet das Vorkommen des bronchialen Athmens als eine seltene Erscheinung in der Pleuritis, und ist der Ansicht, dass dann das Athmen einen leichteren bronchialen Charakter hat, wenn die Ergiessung schichtenweise gelagert ist, dass man dagegen keine Spur davon beobachte, wenn die Ergiessung in beträchtlicher Menge in dem Pleurasacke angesammelt ist oder diesen gar ausfüllt. Nur an einer Stelle unterhalb des Schlüsselbeines und an der Wirbelsäule sei es vorhanden, wo man das Geräusch rauh, bronchial und zuweilen blasend höre. Davies' Erfahrung ist mit diesen Angaben ganz im Einklang, namentlich in Bezug auf die Seltenheit des bronchialen Athmens in den pleuritischen Ergiessungen. Eine kleine Menge Flüssigkeit sei gar nicht im Stande, einen irgend stärkeren Druck auszuüben, und werde deshalb auch nicht im Stande sein, die Lunge zu verdichten und in die günstigen Verhältnisse zu stellen, in denen sie Schwingungen hervorbringen kann. Eine beträchtliche Menge Flüssigkeit drängt die Lunge auf- und rückwärts der Wirbelsäule zu, welche von den allgemeinen Wandungen des Brustkastens entfernt, jedes Geräusch, welches im Athmen erzeugt ist, ausser Stand setzt, die vorderen und seitlichen Brustwände zu erreichen. In jedem Falle muss hier das bronchiale Geräusch entweder schwach sein und seine Intensität gar nicht im Verhältniss zu der äussersten Dumpfheit des Tones stehen, welchen man bei der Percussion der kranken Seite erhält. Davies bemerkt ferner, dass in seines Vaters Werk des bronchialen

thmens als eines Zeichens der Pleuritis gar nicht geacht wurde. Nach seiner Erfahrung wird ausgesagt, lass, sobald eine dünne Schichte in die Pleura ergossen vorden sei, das Athmen gänzlich aufhöre. An einem Theile der Brust sei indess das Einathmungsgeräusch in liesem Stadium stets vorhanden, nämlich zwischen der Basis des Schulterblatts und der Wirbelsäule, einem Raume, welcher dem ganz entspricht, welcher von der zusammengedrückten Lunge eingenommen wird. Davies schliesst hieraus, dass die Pleuritis, verbunden mit Ergiessung oder irgend einer Ansammlung von Flüssigkeit zwischen der Rippen- und Lungenpleura auch daraus erkannt werden könne, dass das bronchiale Athmen an jeder Stelle der Brust fehle, nur nicht in der Interscapular- und, in einzelnen Fällen, in der Clavicular-Gegend. Das ist die allgemeine Regel in Rücksicht auf die Ansammlungen im Pleurasack. Es kommen aber sehr beachtenswerthe Ausnahmen davon vor. Dahin gehören jene Fälle, in denen Verwachsungen zwischen der Pleura costalis und der Pleura pulmonalis vorhanden sind, welche die Lungentheile an die Seite der Brust befestigen und verhindern, dass sie nicht rückwärts an die Wirbel gedrängt werden können. Eine ausgebreitete lamelläre Verwachsung des oberen Theiles einer Lunge wird dagegen in Folge der in dem unteren Theile der Brust angehäuften Flüssigkeit, zur Compression dieses Organes gegen die Wirbelsäule und den oberen Theil der Brustwand hinwirken, und ein deutliches bronchiales Athmen in jenen Theilen der Brust hervorbringen, welches den Stellen entspricht, die die zusammengedrückte Lunge bedeckt. Einen solchen Fall erzählt Williams. Das Geräusch war so deutlich hörbar, dass dieser Beobachter wähnte, eine Höhle in dem oberen Theile der Brust vor sich zu haben. In Bezug auf die Verwachsungen, welche die Lunge in enger Berührung mit der Brustwand erhalten, während der übrige Theil der Lunge comprimirt

Einfluss der Verwachsungen zwischen Lungen- und Rippen-Pleura auf die Leitung der Geräusche.

und nach oben und rückwärts zusammengedrückt wird, sagt Dr. Williams (Lectures on the physiology and diseases of the chest), die Lunge könne Luft eintreten lassen, da aber ihre Bläschen mehr zusammengedrückt sind, so werde das Athmungsgeräusch mehr röhrenartig oder bronchial, und eine geräuschvolle Bronchophonie werde durch diese in der ganzen oberen Gegend jener Seite hörbar vernommen. Er habe oft die Stimme und ein ganz tracheales Athmen aus dieser Ursache und in einer so täuschenden Weise hier beobachtet, dass er mehr als einmal zu der Annahme verleitet worden sei, unter dieser Stelle seien Höhlen. Diese Mittheilung von einem Manne wie Williams ist von grossem Gewichte und bezeugt die Richtigkeit einer ebenso mitgetheilten Bemerkung Davies', dass das Geräusch aus einem normal beschaffenen Bronchus, der von einem comprimirten, dichten und verhärteten Lungengewebe umgeben ist, oft identisch ist mit jenem, welches aus einer abnormen Höhle im Lungenparenchym entstehe, oder mit anderen Worten, dass kein wesentlicher Unterschied zwischen Bronchophonie und Pectoriloquie, zwischen bronchialem und cavernösem Athmen anzuerkennen sei. Davies bemerkt mit Recht, dass die Beobachtung von Williams lehre, dass ein einfacher normaler Bronchus in dem verdichteten Lungengewebe die Zeichen einer Höhle im Parenchym zu gewähren vermöge. Indem die Verwachsungen an jeder Stelle zwischen Lunge und Brustwand vorkommen, so kann auch an jeder Stelle das bronchiale Athmen beobachtet werden. Ein langer Streifen des Lungengewebes durchzieht die Ansammlung von Flüssigkeit in Folge der innigen Verwachsung an der Brustwand, durch den Zusammendruck, welchen er von der umgebenden Flüssigkeit erleidet, wird er verdichtet und in die günstige Bedingung für die Entstehung des bronchialen Athmens und für die verstärkte Resonanz der Stimme gestellt. Fälle dieser Art sind schwierig zu beurtheilen

und verlangen eine bedeutende Erfahrung, um in ihrem vollen Wesen aufgefasst zu werden. Die hier mitgetheilten Einwirkungen der Verwachsungen auf die Entstehung des bronchialen Athmens haben noch einen gewissen Einfluss auf die Entwickelung dieser Erscheinung bei dem tuberculösen Leiden. Die tuberculösen Lungen besitzen bei einem halb verdichteten Gewebe normale Bronchien. Man hört hier nur dann ein deutliches bronchiales Athmen, wenn breite Verwachsungen die Lunge an die Brustwand befestigt haben; fehlen diese, so können schon zahlreiche Tuberkeln zugegen sein so lange die Lunge beim Athmen sich ausdehnt, was stets auf eine reichliche Menge athemfähigen Gewebes hindeutet, so beobachtet man dieses Athemgeräusch nicht. Deutlich ist das bronchiale Athmen bei allgemeiner Verwachsung der Lunge mit der Pleura der Brustwandungen, dann ist das bronchiale Geräusch auch an den Stellen wahrnehmbar, wo viel normales Lungengewebe und wenige Tuberkeln zugegen sind, namentlich in dem unteren Lappen der rechten Lunge.

Die Rasselgeräusche, Rhonchi, Râles.

Im normalen Zustande besitzen die Athmungswege ausser den dem Athemzuge sich anpassenden ausdehnungs- und zusammenziehungsfähigen Kanälen eine diese auskleidende, glatte, gleiche Schleimhaut, welche durch eine dünne wässerige Absonderung in beständigem feuchten Zustande erhalten wird. Diese Luftwege können folgende physikalische Veränderungen erleiden:

1) Verminderung des Calibers bedingt: a) durch Druck von Aussen; b) durch Verdickung der Wand in Folge von Entzündung, tuberculösen oder anderen Leiden;
2) Anhäufung bis zu einem mehr oder minder grösseren Betrage von Flüssigkeit — Schleim, Eiter, Blut, Serum.

In der Regel wird man finden, dass Verminderu des Durchmessers und vermehrte Absonderung gleichz tig vorhanden sind. Beide werden Ursache eines geh derten Eintritts und Austritts der atmosphärischen L und geben zu eigenthümlichen Modificationen des Athe geräusches die Veranlassung. Die so entstandenen Ve änderungen lassen sich unter zwei Varietäten bringe entweder ist die Luftsäule genöthigt, einen einfach ve engerten Bronchus zu durchdringen, oder die Luftsäu muss sich durch die Bronchien bewegen, welche nicht ihrem Durchmesser verengert, aber mit einer Meng Flüssigkeit gefüllt sind, somit sich durch diese Flüssi keit selbst oder zwischen ihr und der Bronchien-Wa sich einen Weg suchen. Die erste Varietät verursac ein trockenes Geräusch, nämlich:

1) das rauhe Athmen,
2) den Rhonchus sonorus,
3) den Rhonchus sibilans.

Die zweite umfasst dagegen die leichten Töne, welch das Ergebniss von Luftblasen verschiedener Grösse sin die in den Luftwegen platzen, nachdem sie die Flüssig keit verlassen haben, durch welche die Luft zu dringe genöthigt ward.

Das rauhe Athmen.

Das rauhe Athmen. Die trockene Beschaffen heit der Bronchial-Schleimhaut, welche den Anfang de Bronchitis, die Congestion aus aktiver oder passiver mechanischer oder organischer Ursache bei fortbestehen dem vesiculären Geräusch, die Gegenwart einer dünne Decke von zähem, leimigem Schleime im Verlaufe der Luft röhrenzweige, die Ablagerung von Miliartuberkeln, sowoh die auf die freie Oberfläche der Schleimhaut, als die in das Zwischengewebe der Lunge abgesetzten begleitet, ist zwei felsohne eine Ursache der Verminderung des Kalibers der Luftröhre und ihrer Zweige, wodurch die Reibung der Luft in diesen vermehrt und dem Geräusch beim Ein- und Ausathmen eine gewisse Rauhigkeit mitgetheilt wird.

Diese Rauhigkeit kann in der Ausdehnung beschränkt oder allgemein verbreitet, nur kurze Zeit bestehen, worauf entweder das normale Athmungsgeräusch wieder folgt oder das rauhe Athmen in den Rhonchus sonorus und sibilans oder in das bronchiale Athmen übergeht. Welche Ursache auch immerhin diese Beschaffenheit des Athmungsgeräusches bedingt, stets ist es verbunden mit einer Verlängerung des Ausathmungsgeräusches; denn da die Wege verengert sind, so kann die Luft, welche durch diese dringen soll, sich nicht anders als langsam durch dieselben bewegen. Der Uebergang des rauhen Athmens in den Rhonchus sonorus und sibilans wird leicht erkannt, weniger der in das schwache Athmen. Um dieses mit Sicherheit zu erkennen, muss man die die Percussion und Palpation begleitenden Zufälle zu Hülfe nehmen. Unter allen Krankheiten, in denen diese Erscheinung auftritt, ist aber keine, in welcher es so deutlich und andauernd gehört wird als im Beginne der Ablagerung der Tuberkeln in das Lungengewebe. Davies bemerkt ganz richtig, dass das rauhe Athmen auf die Spitze der einen Lunge beschränkt stets die beginnende Tuberculose bezeichnet. Ich habe es deutlich durch den grössten Theil beider Lungen verbreitet gefunden in dem Falle, wo sich zahlreiche Miliartuberkeln gebildet hatten. Das Lungengewebe zwischen diesen war stellenweise hepatisirt, aber der grössere Theil der beiden Lungen zeigte mehr oder weniger eine ausgebreitete Ablagerung der festen Tuberkelkörperchen, nur die Basis beider Lungen war frei, aber mit Blut überfüllt und in ihrem Gewebe Exsudatkörper enthalten. Die Beimengung des flüsternden Tones unterscheidet das rauhe Athmen von dem bronchialen Athmen. Indessen giebt es Uebergänge des erstern in das letztere, welche nur bei genauer und sorgfältiger Untersuchung, indem man den Kranken schwach und stark, besonders in verschiedenen Stellungen athmen lässt, genau zu erkennen sind.

Der Rhonchus sibilans und Rhonchus sonorus.

Wird eine Luftsäule in einem verengten Kanal i Schwingungen versetzt, dass sie einen Ton erzeugt, s kann dieser rauh und scharf, laut oder schwach sei nach der Grösse der Oeffnung, durch welche die Lu zu dringen hat und nach der Kraft, mit welcher si durch diesen Weg getrieben wird. Je enger die Spal ist, desto schärfer und pfeifender ist der so erzeug Ton. Hieraus folgt, dass die verengte Beschaffenheit d grösseren Bronchien jede Art des Tones zu erzeuge vermag, von der tiefen Note einer weiten Oeffnung b zu dem Pfeifen einer engen Spalte; oder, mit andere Worten, dass der Rhonchus sonorus und Rhonchus sib lans, auch in den oberen Theilen der Athmungswege ent stehen können. Andererseits muss auch jede Anschwe lung der Schleimhaut, welche die kleinen Bronchien aus kleidet, oder jede Ergiessung, welche den Luftzutritt an dauernd verhindert, ihren Kanal nothwendig verengen z einer solchen Kleinheit, dass jede Art des pfeifende Tones hierdurch zu entstehen vermag. Der Rhonchu sibilans ist, wenn er auch von den grossen Luftröhren zweigen und von der Luftröhre nicht ausgeschlossen is ein charakteristisches Zeichen der vorhandenen Sperrun des Luftstromes in den kleineren Bronchien durch ein zähe Flüssigkeit allein, oder durch Verengung des Kali bers bei vorhandener Flüssigkeit. Die beiden Rhonch sind somit nur dem Grade nach verschieden, und da Ergebniss derselben krankhafte Veränderungen, welch in den verschiedenen Theilen der Luftwege vorkommen Der tiefe oder sonore Ton wird gewöhnlich mit der schwächenden Tone eines Schläfers oder dem Tone eine Bassgeige verglichen. Laennec vergleicht dieses Geräusch mit dem Girren einer Turteltaube.

Verhalten des Rhonchus sonorum zum Rhonchus sibilans.

Der Rhonchus sibilans dagegen gleicht einem Pfeifen. Nicht selten findet man nicht allein eine Mischung

ieses Geräusches vor, sondern auch noch eine Menge nderer. Das Athmen eines Asthmatischen giebt hiervon inen Beleg; in ihm hört man Schnarchen, Gurren, Pfei-en, Zirpen und Grunzen. Alle diese Töne werden bald eim Ausathmen bald beim Einathmen gehört, je nachdem er Luftstrom eben den verengten Raum antrifft und zu urchdringen hat; und dabei ist ihre Intensität in der ronchitis und im Asthma oft so gross, dass der Ton eine Schwingungen der Brustwand mittheilt, welche der and fühlbar erzittert: Fremitus bronchialis, eine in der ehr verbreiteten, beide Seiten befallenden Bronchitis nicht elten zu beobachtende Erscheinung. Sie verschwinden ich oft plötzlich auf kurze Zeit an dieser Stelle, um ach einiger Zeit an derselben oder einer anderen wie-er zu erscheinen. Dieses Ergebniss folgt häufig einem eichlichen Auswurf. Die Geräusche können sich auf nen Theil der Brust beschränken, oder auch, was häu-ger der Fall ist, über die ganze Oberfläche derselben erbreitet sein; sie können allein oder auch vermischt it anderen Tönen erscheinen. Häufig sind sie begleitet on dem Rhonchus crepitans mit grossen Blasen.

Fremitus bronchialis.

Der Rhonchus sibilans ist mehr beständig als der honchus sonorus und weniger leicht durch Husten und as crepitirende Geräusch zu entfernen. Er verdeckt as Athmungsgeräusch häufig fast vollständig, und ist einer Bedeutung nach eine viel grössere Verletzung des thmens, und mit einem viel höheren Grade des Dyspnoe erbunden als der Rhonchus sonorus. Der Rhonchus si-lans ist mehr oder weniger das Ergebniss einer gewis-n Verdickung der Schleimhaut durch Congestion und usschwitzung mehr in, als auf der Schleimhaut. Er indigt daher auch, wie Laennec bereits bemerkte, den irklichen entzündlichen Zustand an; selbst im Asthma eibt diese Bedeutung. Jene Stellen, an welchen sich as Pfeifen nur einigermaassen andauernd zeigt, sind von er entzündlichen Congestion befallen, die so lange noch

Rhonchus sibilans nach seiner patho-logischen Bedeutung.

nicht in der Abnahme begriffen ist, als das Pfeifen hö
bar fortbesteht. Der Rhonchus sonorus folgt dem Rho
chus sibilans, und zeigt sowohl an, dass die Verengu
nachlässt, als auch, dass die Ergiessung auf der Schlein
haut, wenn auch noch zähe, doch reichlicher und etw
mehr beweglicher wird. Er kündigt deshalb das Schwi
den der Trockenheit und das Beginnen der reichliche
Ausschwitzung und der Lösung des entzündlichen Z
standes der Schleimhaut an. Bei der vermehrten Au
schwitzung folgt der Rhonchus mucosus dem sonorus, w
dieser dem sibilans gefolgt ist. Hieraus erklärt sich auc
warum im Katarrh, Bronchitis und Asthma die Athmung
beschwerde erleichtert wird, wenn der Rhonchus sonor
eintritt.

Beide Rhonchi können verschwinden ohne irgend ein
Ton zurückzulassen, als jenen, welcher der Lunge no
mal zukommt; in der bei weitem grösseren Anzahl d
Fälle gehen sie dagegen in die feuchten Geräusche übe
Dieses so wie ihr Wiedererscheinen und Verschwind
nach dem Auswurf sind Zeichen, wie abhängig diese G
räusche von der Absonderung in der Schleimhaut d
Luftwege sind. Der Rhonchus sibilans zeigt im Allg
meinen das Entzündliche oder Congestive, der Rhoncht

Bedeutung des Rhonchus sonorus.

sonorus das Lösungsstadium der Krankheit an. D
Krankheiten, welche aber überhaupt durch diese Rho
chen angezeigt werden, sind die acute und chronisch
Bronchitis; das Emphysema, welches mit dieser Krank
heit oder Katarrh sich verbindet. Ist bei der Verbindu
der letzten Leiden eine Versperrung der Bronchien vo
handen, so wird das Exspirationsgeräusch beträchtlic
verlängert. Ausserdem werden durch diese Geräusch
angezeigt Katarrh, Geschwülste, welche die Bronchie
zusammendrücken, Striktur der letztern und fremde Kö
per, welche sich in ihnen vorfinden. Die Tuberculos
bedingt nur insofern den Rhonchus sibilans und sonoru
als sie mit Entzündung und Ausschwitzung in die kleine

Bronchien verbunden ist. Wo aber der Rhonchus sibilans und somit die Bronchitis auf einen kleinen Theil der Lunge umschrieben, längere Zeit fortbesteht, namentlich in der Lungenspitze, da ist nach Davies der Verdacht auf die vor sich gehende und vor sich gegangene Abtagerung der Tuberkelmasse in diesen Lungentheil höchst wahrscheinlich.

Die feuchten Rasselgeräusche entstehen, indem ein Theil der geathmeten Luft eine Menge der Flüssigkeit durchdringen muss, welche sich in den Luftwegen oder in einer Höhle angesammelt hat, die Luftblasen, welche durch die Flüssigkeit aufsteigen, platzen an der Oberfläche der letztern und bedingen dadurch einen gewissen Ton, welcher der platzende oder der crepitirende genannt ist. Williams bezeichnet dieses Geräusch so: eine Blase ist eine kleine Menge Luft, enthalten und leicht zusammengedrückt durch eine dünne Schichte Flüssigkeit, welche ihre Continuität durch ihre Molecule oder die aggregative Attraction erhält. Wenn diese Attraction durch die Schwere oder Bewegung der Flüssigkeit oder irgend eine andere störende Ursache überwunden ist, so berstet die Blase. Dadurch erhält die anliegende Luft eine schwingende Bewegung, welche den Ton bedingt.

Die Elemente, welche die Grösse der Blase und den Grad der Compression bestimmen, welchem die Luft unterworfen ist, sind: Bedingungen der Grösse der Blasen.

1) der Durchmesser des Raumes, in welchem die Flüssigkeit angesammelt ist,
2) die Zähigkeit der Flüssigkeit,
3) die Stärke, womit der Respirationsakt ausgeübt wird.

Es folgt hieraus, dass, während die Blasen von beträchtlicher Grösse in den grossen Bronchien und in den krankhaften Höhlen gebildet werden, die Lungenbläschen und die kleinen Bronchienzweige nur Bläschen aufnehmen können, welche ausserordentlich klein und an Grösse einander fast gleich sind. Die verschiedenen

crepitirenden Geräusche, welche hieraus hervorgehen sind:

1) Rhonchus crepitans,
2) Rhonchus subcrepitans sive mucosus,
3) das Gurgelgeräusch.

Alle haben denselben Ursprung und sind allein verschieden nach der Grösse und nach der Zahl der Bläschen, welche zugleich entstehen.

Rhonchus crepitans.

Den Rhonchus crepitans hat man dem Knistern verglichen, welches das ins Feuer geworfene Salz verursacht, auch dem Geräusche, welches die gesunde Lunge bei der Compression mit dem Finger erregt. Der Charakter dieses Geräusches wird am besten mit dem Wort „Knistern" bezeichnet. Die einzelnen knisternden Bläschen sind fast an Grösse gleich, sehr klein und werden in den kleinsten Zweigen der Athmungswege gebildet. Der Ton ist aber nicht immer so genau begränzt, dass man ihn überall und stets von dem Rhonchus subcrepitans unterscheiden könnte. Das Knistern kommt allein während des Einathmens vor. Es wird weder durch den Husten noch durch den Auswurf entfernt und besteht einige Zeit hindurch gleichmässig fort. Es wird fast übereinstimmend als während des Einathmens in den Lungenzellen und in den Enden der Bronchienzweige entstanden anerkannt, indem die Luft durch eine in diesen Theilen enthaltene zähe Flüssigkeit hindurchdringt. Aus diesem Grunde nennt Fournet den Rhonchus crepitans auch den Rhonchus intervesicularis. Der letztere Beobachter theilt dieses Geräusch in mehrere Varietäten, nachdem es in der Congestion der Lungen, in der Pneumonie, im Oedem und im acuten Katarrh auftritt, in der Voraussetzung, dass die in diesen Krankheiten das Geräusch bedingende Feuchtigkeit überall ausreiche, es zu unterscheiden. Freilich ist dieses in der Praxis nicht so leicht ausführbar, als Fournet annimmt. Ausser den vielfachen Fällen dieser Krankheit, in denen man kaum be-

timmen kann, welche Art des Geräusches vorhanden sei, st nichts so störend für die Ausübung der Auscultation, ls die Unterscheidung so mannichfaltiger, meist in ein- nder übergehender und sich sehr nahe stehender Geräu- che. Selbst der Meister in der Auscultation kann alle iese Abweichungen nicht sogleich richtig nach ihrem athologischen Werthe deuten. Davies hat Recht, wenn r die Erklärung, welche Walshe von der Entstehung es crepitirenden Geräusches gegeben hat, eine eigen- hümliche nennt. Dieser nimmt nämlich an, dass der Grund desselben in einer interstitiellen Ausschwitzung egeben sei, welche die Wände der Lungenzelle ein- nder nahe bringen, fast zusammendrücke. Das Knistern ntstehe dadurch, dass beim Einathmen die Luft in die erengten Zellen dringe und sie rasch von einander ränge; die so verengte Zelle verursache bei der Wie- eröffnung durch die eindringende Luft und ihr Voneinander- springen einen knisternden Ton. Davies wendet gegen diese Ansicht ein:

Walshe's Ansicht vom Rhonchus crepitans.

1) Die gewöhnliche Pneumonie ist nicht ausgezeich- et durch die Ausschwitzung einer leimigen Masse in as Gewebe ausserhalb der Lungenbläschen. Die viscöse Beschaffenheit der Sputa in dieser Krankheit muss uns zu der Ansicht leiten, dass eine solche Absonderung viel mehr in die Lungenzellen als in das areoläre Gewebe zwischen diesen stattfindet. Davies fügt hinzu, dass eine interstitielle Pneumonie ihrer Natur nach sehr von der gewöhnlichen Pneumonie verschieden sei. Die albu- minöse Ablagerung sei hier um das areoläre Gewebe und um das Lungenbläschen geschehen, und werde zuletzt in ein zähes, vibrös-cellulöses Gewebe verwandelt, in wel- chem die Bläschen eingelagert und oft verschlossen seien. Die Theile der Lunge, die so leiden, sinken ein, und bilden ein Gewebe, ganz ähnlich wie bei einer Narbe. Dieser Krankheitsvorgang kann an der Lungenspitze statt- finden, ohne dass auch nur irgend eine Spur einer tu-

Davies' Einwendungen gegen diese Ansicht.

berculösen Ablagerung stattfinde. Die weissen Streifen, welche so oft ein pneumonisches Gewebe durchziehen, sind nichts anderes als die Ueberbleibsel oder vielmehr die organisirte Ablagerung einer interstitiellen Pneumonie. Indessen kann hierdurch die Ansicht Walshe's noch nicht als widerlegt erachtet werden, indem die tägliche Beobachtung als eine gewöhnliche Erscheinung darthut, dass die Ergiessung in der Pneumonie sowohl in die Zellen als in das interstitielle Gewebe geschieht. Feine Durchschnitte solcher Lungen ergeben bei einer mittleren Vergrösserung diese Ausschwitzung unwiderleglich. Es ist daher die Möglichkeit gegeben, dass in dieser Weise die interstitielle Ausschwitzung zur Erzeugung des Rhonchus crepitans beitragen kann. Dagegen habe ich häufig beobachtet, dass in der scrofulösen Pneumonie, in welcher jene weissen, das hepatisirte Lungengewebe durchziehenden bänderlangen Streifen am häufigsten vorkommen, die Ergiessung vorzugsweise in das interstitielle Gewebe geschieht. Solche Pneumonien werden im kindlichen Alter öfter beobachtet, lassen eine Induration zurück und werden häufig durch die Rückfälle tödlich. Bei der microscopischen Untersuchung findet man wenig oder kein Exsudat in den Lungenzellen, desto mehr im interstitiellen Gewebe. Diese Pneumonien zeigen aber in der Regel keinen oder nur einen undeutlichen Rhonchus crepitans, dagegen weit mehr ein bronchiales Athmen, weil, wie es scheint, sie sehr schnell in Ergiessung übergehen, die bald eine Verhärtung des Lungengewebes bildet. Ueberhaupt wird in den Pneumonien der Kinder, welche vorzugsweise von einer interstitiellen Ergiessung begleitet sind, selten Rhonchus crepitans beobachtet. Noch neulich kamen in der med. Klinik in kurzer Zeit nach einander zwei Leichenöffnungen vor, von welchen die eine Induratio pneumonum, die andere Hepatisation und Emphysem ergaben. In beiden Fällen ward ein Rhonchus crepitans nicht beobachtet. Aus diesen Pneumonien kann

an auf die Unrichtigkeit der Ansicht Walshe's chliessen.

2) Sagt Davies, nehme man auch an, dass eine lutinöse Ausschwitzung in der Umgebung der Lungenellen vorhanden sei, so vermöge er doch nicht einzuseen, wie die Ausdehnung einer solchen Masse ein knisterndes Geräusch verursachen könne; besonders wenn an wisse, dass zugleich eine ähnliche Masse in die Lungenzellchen ausgeschwitzt sei.

3) Der wahre Rhonchus crepitans sei nicht allein in er Pneumonie, sondern auch in den ersten Stadien des Oedema pulmonum, beim Beginne des Ausschwitzens des eri aus den Haargefässen vorhanden, welche unter der Lungenschleimhaut sich verzweigen.

Dass eine Ausschwitzung ausserhalb der Zellen ohne ine gleichzeitige in diese vorkomme, ist durchaus unerriesen, und nach der bisherigen Beobachtung ganz unrahrscheinlich. — Dass die verschiedenen knisternden Geräusche in einander übergehen, ist eine bekannte Thatsache. Der Rhonchus crepitans geht im Oedema ulmonum in den Rhonchus subcrepitans über. Da der etztere nur durch Ausschwitzung in die Luftwege entteht, so findet man darin einen ferneren Beweis, dass uch der Rhonchus crepitans von einer Ergiessung in die Lungenbläschen seine Entstehung nimmt. Dieser Rhonchus subcrepitans ist dem crepitans häufig so ähnlich, lass man beide nach der Art ihres Geräusches nicht unterscheiden kann, sondern allein dadurch, dass der Rhonchus subcrepitans sowohl während der Exspiration, als während der Inspiration vorkommt. Wie auch Skoda, Zehetmeyer, Davies und mehrere andere den in der Natur so häufig vorkommenden Uebergang des Rhonchus crepitans in den subcrepitans oder die Verschmelzung beider bezeugen, so scheinen sie nur Modificationen eines Geräusches zu sein. Davies will die gewöhnliche Ansicht von der Entstehung des Rhonchus crepitans aufrecht

erhalten wissen, und meint, dass die Abwesenheit de Crepitation beim Ausathmen kein Einwurf sei. Denn ma könne sich recht gut denken, dass beim Einathmen Lu in die Lungenzellchen durch die in diese ergossene Flüs sigkeit gedrängt werde, ohne dass die kleinen Zellen räume genöthigt seien, beim Ausathmen die Luft wiede durch die Flüssigkeit mit Erregung eines Geräusches z treiben. Am Ende einer Inspiration seien die Bläsche vollständig ausgedehnt, und Raum für Luft und Flüssig keit vorhanden. Beim Beginne der Exspiration werd die mehr elastische Luft zuerst ausgetrieben und erhalt freien Ausweg aus den Bläschen in die Bronchien.

Es ist dann auch aus dem Eintritt des Auswurfs im An fange der Pneumonie, aus dem Verhalten dieser Ausschwit zung zu dem Rhonchus crepitans selbst mehr als wahrschein lich, dass der Rhonchus crepitans durch den Durchtritt de Luft durch die in den Bläschen ergossenen Massen, un durch die Ausdehnung der in Folge der Ergiessung steife gewordenen Lungen-Bläschen-Wände entsteht. Es bleib somit ein Zeichen, dass von einer durch Congestion ode Entzündung steifer gewordenen Wand eine gewisse Menge zäher, in der Congestion und Entzündung ausschwitzbare Flüssigkeit ergossen sei. Selbst in dem Emphysema pul monum vesiculare findet man eine grosse Menge von Er giessung vor, indem sich in den meisten Fällen Bron chiopneumonie zu diesen Leiden hinzugesellt. Das Em physema vesiculare ist eine so häufige Krankheit, dass jedem Gelegenheit geboten wird, die in ihr vorkommen den Geräusche zu untersuchen. Hier giebt es 1) ein Emphysema, welches nicht lange vor dem Tode zu ent stehen scheint und von einem rauhen Athmen mit Rhon chus subcrepitans begleitet ist; 2) ein Emphysema, wel ches das des Rhonchus crepitans und subcrepitans zeigt. Jener erscheint nur beim Einathmen und wird dicht unter der Brustwand gehört; dieser erscheint beim Aus- und Einathmen und wird entfernter wahrgenommen. Wo

nan diese Geräusche gehört hat, findet man in der Lei-
he einzelne Stellen zwischen dem emphysematischen
Gewebe verhärtet, hepatisirt, und was noch häufiger der
Fall ist, die Bronchialschleimhaut angeschwollen, stellen-
weise röthlich, mit Gefässen durchzogen, stellenweise
weich und die Bronchien ungleichmässig erweitert. Dass
n diesen Fällen die Bedingungen für die Entstehung des
Rhonchus crepitans dieselben sind, wie in der Pneumonie,
rleidet keinen Zweifel. Da bei den Formen des Em-
hysema vesiculare, welches bei Alten so lange Zeit
indurch vorhanden ist, diese Beschaffenheit der Lungen
ie vorwaltende ist, so kann also darin der Rhonchus
repitans begründet sein. Ein Emphysema ohne solche
Veränderung des Lungengewebes, aus Atrophie oder Zer-
eissung des letztern allein mag vorkommen, aber es
rägt sich, ob hier dann ein Rhonchus crepitans vorhan-
en ist. Gewiss ist eine reine derartige Krankheitsform
elten.

Skoda's Erklärung des Rhonchus crepitans beim Emphysema.

Skoda a. a. O. S. 121. ist geneigt, den Rhonchus crepitans für das einfache Emphysema aufrecht zu erhalten, indem er annimmt, dass die einfach erweiterten Zellchen der Lunge wohl ein Knittern verursachen konnten, wie wenn eine trockene Schweinsblase bewegt wird, fügt aber hinzu, dass er nicht wisse, ob dieses Geräusch von dem unterschieden werden könnte, welches durch einfache Ausschwitzung entstehe. Davies bemerkt hierüber: die Lungenbläschen, welche im Emphysema vesiculare ihre Elasticität verloren haben, fallen ohne Contraction während des Ausathmens zusammen, und indem sie beim Einathmen plötzlich ausgedehnt werden, bedingen sie durch rasche Ausdehnung ihrer Wände diesen eigenthümlichen Ton. Er wisse, dass im Emphysema Rhonchus subcrepitans vorkomme, glaube aber, dass er von einer Absonderung in die erweiterten Lungenzellchen und Bronchialenden herrühre. Er könne auch nicht begreifen, wie die Lungenschleimhaut, welche die Lungenbläs-

chen bilde, im Emphysema so trocken werden könne, um bei ihrer Ausdehnung ein ähnliches Geräusch, wie eine getrocknete Schweinsblase hervorbringen zu können. Catarrhus bronchialis begleitet fast allgemein das Emphysema vesiculare, ist vielleicht seine Ursache. Die Absonderung, welche diese Krankheit in den Lungenbläschen veranlasst, hält Davies für hinreichend, um das crepitirende Geräusch im Emphysema zu erklären. Wie Skoda dieses durch Ergiessung bedingte Knistern in den Lungenzellen von den im Emphysema vesiculare nicht zu unterscheiden weiss, ebenso sagt Davies, wisse er nicht den rale crepitant a gross bulles von dem Knistern in dem Emphysema und in der Pneumonie zu trennen. Dieser Rhonchus crepitans mit grossen Blasen ist offenbar ein Uebergang in den Rhonchus subcrepitans.

Der Rhonchus subcrepitans seu mucosus wird übereinstimmend von allen Beobachtern von dem Platzen der durch die Flüssigkeit dringenden Blasen hergeleitet. Sein Charakter wird von der Grösse und Zahl der Blasen bestimmt, welche bei jedem Ein- und Ausathmen gebildet werden. Einfluss hierauf hat auch das Caliber der Bronchien, in welchen die Flüssigkeit sich ansammelt und die Kraft, mit welcher das Athmen vollführt wird. Er kann sowohl im Aus- und Einathmen vorkommen, als auch über die Brust sehr verbreitet sein; sein gewöhnlicher Sitz ist der hintere und untere Lungentheil, weil Katarrh und Bronchitis diesen Theil vorzugsweise befallen. Die anatomischen Gründe für die Häufigkeit und den Sitz des Rhonchus in diesen Theilen sind: 1) die Bronchien sind an der Basis der Lungen viel zahlreicher als an der Spitze, und die Gelegenheit für die Entstehung der Entzündung ist somit hier häufiger; 2) die Bronchien sind hier länger, und die secernirte Flüssigkeit bleibt längere Zeit hindurch in ihnen; 3) ihre Richtung ist von denen der oberen verschieden und so, dass die oberen eher beim Auswerfen entleert werden als die unteren,

Häufigkeit des Rhonchus mucosus an der Basis der Lunge.

lie sich mit grösserer Schwierigkeit entleeren. Die Bronchi-
is endet in der Absonderung einer reichlichen Flüssigkeit,
weshalb der Rhonchus mucosus häufig dem Rhonchus sibi-
ans und sonorus folgt, oder gar mit ihnen verbunden vor-
kommt. Man muss sich hierbei wohl erinnern, dass die
Natur einer Flüssigkeit, welche in die Luftwege ergos-
en wird, aus dem Charakter des Rhonchus mucosus nicht
rkannt werden kann. Viele Beobachter, sagt Davies,
eden von einem Rhonchus mucosus, als dem in den Luft-
vegen ergossenen Schleim vorzugsweise eigen, und
velcher verschieden sei von dem Geräusche, das in den
Luftwegen aus dem Eiter, Blut oder Serum entsteht.
Dieses muss nach ihm für einen Irrthum erklärt werden,
velcher den unerfahrenen Auscultator zu Unterscheidun-
gen drängt, die er in der Beobachtung nie bestätigt fin-
let. In der That ist die Zahl der Geräusche schon gross
genug, als dass es nöthig wäre, sie durch neue zu ver-
nehren. Doch ist es in jenen Fällen, in denen bei gros-
er Erschwerung das Athmen des Rhonchus mucosus ne-
ben dem Rhonchus sibilans und sonorus vorkommt, ziem-
ich gewiss, dass das Sputum coctum einer Bronchitis,
vermischt mit dünnem wässerigem Schleim, in den Bron-
chien vorhanden ist. Der Rhonchus mucosus hängt ge-
wöhnlich von einer Absonderung in den Bronchien ab.

Die Bronchitis kann allgemein und örtlich, chronisch
oder acut vorkommen. Ist sie örtlich und auf die Spitze
oder die Spitzen der Lungen begränzt, andauernd, so
kann man in diesem Rhonchus mucosus nur das Zeichen
einer Ablagerung roher Tuberkeln, welche Bronchitis er-
zeugt oder eine Tuberkelmasse erkennen, welche unter
Erzeugung der Bronchitis in Erweichung und allmähliche
Ausscheidung übergeht. Zuletzt ist auch wohl zu beach-
ten, dass die Entwickelung des Rhonchus mucosus in der
Brust nicht immer der Menge der in die Luftwege aus-
gesonderten Flüssigkeit entsprechend ist; denn die Luft-
wege und Lungenbläschen können mit Flüssigkeit so

überladen sein, dass wenig oder keine Luft durch die selbe hindurchzudringen im Stande ist. Dieser Vorgang kommt besonders in dem acuten und chronischen Oedema pulmonum vor, und wird erkannt durch die entsprechende Abwesenheit des vesiculären und bronchialen Geräusches, durch die Dumpfheit des Percussionstones und durch eine mässige Entwickelung des Rhonchus mucosus.

Sibson's Brustmessung beim Oedema pulmonum.

Sibsons Brustmesser zeigt auch einen verhältnissmässigen Mangel in der Bewegung der Brustwände, welche den ödematösen Lungen entsprechen.

Respiratio cavernosa.

Das Gurgel- oder Höhlen-Geräusch wird seinen Charakter nach bestimmt von der Grösse der Höhlen, von der Menge der darin enthaltenen Flüssigkeit, von der Freiheit der Verbindung mit den Bronchien und von der Kraft, mit welcher die Luft durch die Flüssigkeit getrieben wird, und von der Art der Wandung, welche die Flüssigkeit umgiebt. Höhlen, welche durch dünne und elastische Wände gebildet werden, ziehen sich beim Exspirationsakt leicht zusammen und treiben einen Theil der in ihnen enthaltenen Luft aus. Sie gelangen dadurch in den Fall, bei der Inspiration Luft eintreten zu lassen, und hierdurch ein gurgelndes Geräusch zu erzeugen. Dagegen können Höhlen, welche von zähen, nicht elastischen Wänden umgeben sind, ihren Inhalt nur mit Schwierigkeit entleeren, und sind deshalb nicht im Stande, ein gurgelndes Geräusch gleicher Intensität zu veranlassen, als in dem früheren Falle. Doch hat diese Erklärung Davies' mancherlei Einwendungen gegen sich. Dünnwandige Höhlen sind unmittelbar unter der Pleura, und daher gewöhnlich mit der Brustwand verwachsen. Sie können sich deshalb nur um so viel verkleinern, als die Brustwand beim Einathmen einsinkt. Da dieses Verhältniss bei dünn- und dickwandigen Höhlen vorkommt, so kann dadurch in dem einen Falle nicht gurgelndes und in dem andern kein gurgelndes Geräusch entstehen. Die Ursache der Entleerung der Höhlen hängt nicht von

len Wandungen, sondern von dem Einflusse ab, welchen ler noch bewegungsfähige nicht verwachsene Lungentheil auf die Höhle übt. Die Umgebung der Höhlen in den oberen Theilen ist gewöhnlich verwachsen. Der unterhalb der Höhlen bestehende gesunde Lungentheil macht die gewöhnlichen Athembewegungen, und wird durch die Brustwand nach der Dicke und durch das Zwerchfell nach der Länge verkürzt. Die Art und Weise, wie die Lunge beim Ausathmen von unten nach oben, und beim Einathmen von oben nach unten bewegt wird, ist sehr beträchtlich und geschieht mit einer ungewöhnlichen Intensität, wie man beobachten kann, wenn die Brustwand bis auf die Pleura durchschnitten, und durch diese die Lungenfläche sichtbar ist. Bei diesem Geschobenwerden der Lunge beim Ausathmen von unten nach oben wird die Höhle durch den gesunden Lungentheil zusammengedrückt und zur Entleerung seiner Flüssigkeit genöthigt. Das Einathmen lässt dann Luft eintreten, welche beim Ausathmen mit der Flüssigkeit wieder entleert wird, und dadurch zugleich ein Geräusch, das gurgelnde, verursacht. Das Dasein des Gurgelgeräusches wird somit bedingt, ausser den eben von Davies angegebenen Verhältnissen, durch die freie Beweglichkeit der Lungen unterhalb der Höhlen. Je weniger diese verwachsen und entartet sind, desto mehr wird das gurgelnde Geräusch vorhanden sein, jemehr das Gegentheil und die dadurch bedingte Unbeweglichkeit der Lunge vorhanden ist, desto mehr wird sie fehlen. Man kann somit von dem gurgelnden Geräusch nicht direkt auf die Grösse der Höhlen schliessen, denn eine kleine Höhle kann unter Verhältnissen ein lauteres Gurgelgeräusch verursachen, als eine grössere, die viel Luft und Flüssigkeit enthält.

Ursache der Entleerung der Lungenhöhle.

Der Rhonchus cavernosus ist von denselben physikalischen Ursachen bedingt, von denen auch der Rhonchus subcrepitans (mucosus) abhängt, und kann von diesem nicht immer deutlich geschieden werden. Ein

Uebergangsgeräusch des R. cavernosus in den R. subcrepitans heisst auch Rhonchus cavernulosus, welcher bei reichlicher Absonderung in erweiterten Bronchien vorkommt. Der Rhonchus cavernosus und R. subcrepitans gehen in einander über, und der charakteristische Unterschied zwischen beiden besteht nach Laennec und Barth in dem vorhandenen cavernösen Athmen. Da es aber, sagt Davies, erwiesen ist, dass das rauhe oder bronchiale Athmen oft dem Höhlenathmen gleich ist, namentlich an der Wurzel der Lunge, so ist es klar, dass die Barth'sche Unterscheidungsweise für diese Zufälle nicht ausreicht; in der That, eine scharfe Gränze kann zwischen dem Rhonchus cavernosus und dem R. subcrepitans nicht gezogen werden. Das Gurgelgeräusch kann nur als ein Zeichen von Gegenwart der Luft und der Flüssigkeit in einem weiten Raume betrachtet werden. Dieser Raum kann nur in den Bronchien oder in den Lungen vorhanden sein. Es kommt deshalb das Gurgelgeräusch als ein Zeichen des Lungenabscesses, der Tuberkelhöhlen und der Bronchienerweiterung vor. Ihm ähnlich ist das Geräusch des Sterbenden in der Trachea, der Rhonchus stertens, wiewohl der R. cavernosus nie jenen Grad der Entwickelung erlangt, den dieser aus mannichfachen Ursachen entstandene so gewöhnlich zeigt.

Consonirende Geräusche.

Der consonirenden Geräusche wurde bereits bei der Betrachtung des bronchialen Athmens und der Bronchophonie gedacht. Davies hat gezeigt, wie Geräusche, welche in einem Theile der Athmungsorgane entstehen, zu einem andern können fortgeleitet, dabei verstärkt werden und an Intensität zunehmen. Eben diese Lehren gestatten Anwendung auf die verschiedenen Geräusche, welche entstehen von dem Durchgang der Luft durch die Flüssigkeit, wobei das vesiculäre Knistern allein nur eine Ausnahme macht. Ist ein Theil der Lunge verdichtet, so sind die Bronchien, welche sich in einem solchen Theile verbreiten, in dem Verhältniss, jedes Geräusch, welches

ich in sie von einem anderen Lungentheil verbreitet, zu erstärken. Da aber die Verdichtung nur das Ergebniss er Erfüllung des Bläschengewebes mit einer krankhafen Materie ist, und da ein solches Verhältniss die Erzeugung eines vesiculären Knisterns unmöglich macht, o folgt, dass das einfache Knistern nie durch Consoanz verstärkt und allein an dem Orte seiner Entstehung ehört werden kann. Alle Modificationen des subcrepirenden oder gurgelnden Geräusches können fortgepflanzt nd deutlich gehört werden in dem Theile einer verdichteten Lunge, welche in freier Verbindung mit jenem heile sich befindet, von dem das normwidrige Geräusch usgeht. Dieses Verhältniss ist besonders wichtig für ie Diagnose. Davies gedenkt hier eines Studirenden er Medizin, welcher an einer tuberculösen Pneumonie der nach Rokitansky am infiltrirten Tuberkel starb. Die ganze linke Seite gab einen dumpfen Percussionston nit bronchialem Athmen und einer ungewöhnlich deutlihen Bronchophonie. Ueber die ganze kranke Seite war in deutlicher Rhonchus subcrepitans hörbar, so laut und eutlich, dass man hätte annehmen sollen, die ganze unge sei mit kleinen Höhlen durchsetzt. Bei der Leihenöffnung fand man, dass zwei oder drei sehr kleine Höhlen in der Spitze der Lunge vorhanden waren, während der übrige Rest der Lunge aus einer festen grauen Hepatisationsmasse bestand. Der Rhonchus subcrepitans war in diesem Falle in der Spitze der Lunge erzeugt, nd durch die offenen Bronchien fortgeleitet, welche den erdichteten Theil durchzogen, und wurde so auch an ntfernten, schon früher erkrankten Theilen von seinem Ursprungsorte deutlich hörbar. Das consonirende Geäusch hat somit dieselbe Bedeutung wie das bronchiale Athmen und die Bronchophonie. Alle drei zeigen an, lass die Lungenbläschen in dem Lungentheile, in welhem sie hörbar sind, von einer festen Masse erfüllt vurden, und dass eine freie Bronchial-Kanal-Verbindung

stattfindet zwischen dem Theile, welcher das Geräusch erregt, und dem verdichteten, zu welchem es fortgeleitet wird. Um ein consonirendes oder ein nicht consonirendes Geräusch zu unterscheiden, bedarf man allein der Hülfe der Percussion. Ein dumpfer Percussionston zeigt die Infiltration der Lunge mit fester Masse an, ein tympanitischer Ton die Gegenwart grosser Höhlen. Beide sind Verhältnisse, welche die Entstehung des consonirenden Geräusches mit bedingen. Doch ist die Consonanz im letztern Falle am stärksten, wenn die Wandungen sehr hart sind.

Das Reibegeräusch in der Pleuritis.

Das pleuritische Reibegeräusch entsteht und verhält sich in folgender Weise: Im gesunden Zustande scheiden die Pleura costalis und pulmonalis einen feinen feuchten Hauch aus, wodurch sie in den Stand gesetzt werden, über einander zu gleiten bei den Athembewegungen ohne ein Geräusch zu verursachen. Die absteigende Bewegung des Zwerchfells und die Erhebung der Brustwandungen veranlasst die Lunge und somit auch die Lungenpleura während des Einathmens zu einer Bewegung nach abwärts über die Pleura costalis hin; und umgekehrt nach oben hin während des Ausathmens. Da die allgemeine Bewegung der Wandungen in der Mitte und an dem unteren Theile der Brust am grössten ist, so folgt, dass die Bewegung der Pleura auch an diesen Stellen am stärksten ist. In der That findet man auch das pleuritische Reibegeräusch sehr häufig an diesen Stellen. Ausserdem ist in den oberen Theilen der Lunge das Reibegeräusch nicht so häufig hörbar: 1) weil die Lungenspitze an der Bewegung des Athmens schon im normalen Zustande weniger Theil nimmt, und 2) weil dieser Theil in den meisten Fällen von Brustleiden in nicht unbeträchtlicher Ausdehnung mit der Pleura costalis gewöhnlich flach und selten bandförmig verwachsen ist, wodurch jede übereinander gleitende Bewegung aufgehoben wird. Ausserdem entwickelt sich das Reibege-

äusch auch deshalb mehr in dem unteren Theile, weil
ier die Entzündungen und Reizungen der Pleura am
äufigsten ihren Anfang nehmen und sich am weitesten
usbreiten, und selbst sehr entwickelte falsche Häute
ier weniger als in dem oberen Theile die Bewegung der
ungen über die Pleura stören. Den Charakter des Ge-
äusches prägt man sich leicht ein. Es ist oft weich,
nd gleich dem Geräusche, welches entsteht, wenn man
rockene Seide übereinander bewegt. Barth und Ro-
er vergleichen dieses Geräusch mit jenem, welches ge-
ört wird, wenn man die Hand auf's Ohr legt und den
ücken der Hand mit einem Finger reibt. Sehr häufig
st das Geräusch so rauh in seinem Tone, als wenn ein
arter Körper an einem andern gerieben würde. Die
ranzösischen Beobachter nennen es dann ein Raclement.
s wird gewöhnlich während des Ausathmens gehört,
uweilen auch beim Einathmen; gelegentlich während
eider Akte, wo es das auf- und abwärtssteigende Reibe-
eräusch (frottement ascendent und descendent) bedingt.
as Geräusch ist selten anhaltend, sondern mehr eine
olge von einzelnen Krachtönen, gleich dem Geräusch,
elches beim Gehen über trockenen Schnee entsteht. Die
chwingungen, welche durch das Reiben bewirkt werden,
nd oft so deutlich, dass man sie fühlen kann, wenn
an die Hand auf die kranke Seite legt. In allen Fällen
rscheint das Reibegeräusch sehr oberflächlich; eine Eigen-
ümlichkeit, wodurch es sich von den Geräuschen un-
erscheidet, die in den Bronchialenden gebildet werden;
eine Lautheit hängt ab von der Menge fester Masse,
elche auf die Pleura ergossen, und von der Kraft, mit
elcher die Athembewegung vollführt wird und von der
usdehnung der Lungen. Es dauert gewöhnlich nicht
nger als einige Tage; in einigen Fällen, und besonders
jenen der Pleuritis circumscripta, welche die Tuber-
elablagerungen in der Lungenspitze begleitet, fand Da-
ies, dass dieses Geräusch Monate lang beständig vor-

handen war. Die Lautheit und Fülle des Athmungsgeräusches wird gewöhnlich vermindert, wenn dieses Geräusch vorhanden ist, aber selten in seiner Qualität auffallend verändert.

Semiotische Bedeutung des Reibegeräusches.

Die Krankheiten, in denen das pleuritische Reibegeräusch beobachtet wird, sind die Pleuritis, die tuberculosen Ablagerungen in der Pleura und nach einigen Beobachtern auch das Emphysema intervesiculare. Das Geräusch kann allein entstehen, wenn die beiden Flächen durch keine wässerige Flüssigkeiten getrennt sind. Sein Vorhandensein ist deshalb ein Zeichen der beginnenden Pleuritis oder der beginnenden Genesung in dieser Krankheit, in welcher die Flüssigkeit aufgesaugt wird, und die entzündeten Flächen wiederum in nahe Berührung gekommen sind. In Bezug auf das Emphysema intervesiculare leitet man das Geräusch von dem Vorhandensein von Luftbläschen unter der Pleura costalis her. Davies zweifelt, dass dieser Umstand die Veranlassung zur Erzeugung eines Tones werden könne.

Die Respiratio cavernosa ist nicht verschieden von dem bronchialen Athmen. Allein dem Grade nach besteht zwischen beiden Geräuschen ein Unterschied; sie gehen beide so allmählich in einander über, dass manche Fälle grosse Schwierigkeit bieten, die wahre Natur dieser Geräusche zu bestimmen. Selbst Laennec erkannte schon die Aehnlichkeit des Charakters beider Geräusche an, und dass man keine Beschreibung geben könne, welche den Unterschied beider in allen Fällen feststelle. Die Stelle, wo sie vorkommen, die Gegenwart oder Abwesenheit des Höhlenhustens und Geräusches, die Coexistenz der amphorischen Resonanz sind nach ihm die Mittel, beide genauer zu unterscheiden. Aus diesem geht hervor, dass beide Geräusche nur geringe Unterschiede zeigen können. Davies will mit diesen Angaben nicht sagen, dass keine Verschiedenheit zwischen einer leichten Verstärkung des Athmengeräusches, welche

rch einen mässigen Grad von Verdichtung der Lungen wirkt wird, und dem Athmen-Geräusche einer grossen d weiten Höhle sei, sondern dass das bronchiale Ath- n sehr grosse Aehnlichkeiten mit dem Höhlenathmen rbiete. Die wesentliche Bedingung zur Erzeugung des tztern ist die Gegenwart einer grossen Höhle, welche n festen Wänden umgeben, in direkter Verbindung mit m Kehlkopf und den Bronchien steht. Die Grösse und ille des Geräusches hängt ab von der Grösse der Höhle, r Menge der darin enthaltenen Flüssigkeit, von der ahl der Bronchien, welche frei mit ihr in Verbindung ehen, von der Art der Wände und ihrer Fähigkeit, den hall zurückzuwerfen, von der gesunden und kranken eschaffenheit des Lungengewebes und den Brustwan- ngen. Die Theorie dieses Geräusches ist ganz die- lbe als jene, welche man in Bezug auf das bronchiale hmen aufstellen kann. Sipson bemerkt, dass, wenn ne grosse Höhle in der Lunge vorhanden sei, die Athem- wegungen über derselben nur vermindert, nicht aufge- oben seien. Diese Thatsache hat sich bei wiederholten eobachtungen hier im Klinikum bestätigt; nicht minder e andere Angabe Sipson's, dass die Athmungsbewe- ngen in der Gegend des dumpfen Tones, welche die öhle umgiebt, geringer seien als die über der Höhle lbst. Davies zieht aus dieser Angabe den Schluss, ss die Luft in einer Höhle bei jedem Respirationsakt r theilweise erneuert wird, und dass das laute Ge- usch, welches man über derselben hört, allein von der uft in ihrem Innern bedingt wird, welche durch das im beren Theile der Athmungswege erregte Geräusch in onsonanz versetzt wird. Die Höhlen, welche klein sind der deren Wälle von einem verhältnissmässigen gesun- en Gewebe sind, oder welche unvollkommen mit den ronchien in Verbindung stehen, oder welche eine be- rächtliche Menge Flüssigkeit enthalten, besitzen für die onsonanz nur ungünstige Bedingungen und erregen

Bedingungen der Consonanz.

deshalb nur Geräusche, welche schwach und unbestimm
in ihrem Charakter sind. Man sieht hieraus, dass di
Grösse einer Höhle nicht immer durch die auscultatori
schen Erscheinungen bestimmt werden kann. Man wir
daher stets auch Höhlen bei der Lungenuntersuchung fin
den, deren ganze Ausdehnung während des Lebens nich
genau zu bestimmen war. Die Krankheiten, welche Höh
len in den Lungen erzeugen, sind: die Erweichung un
Ausstossung der Tuberkeln, die Pneumonie, welche i
Eiterung und Abscessbildung übergeht, der Brand, stu
fenweise zunehmende Verschliessung und Verödung de
Lungenbläschen, denen Erweiterung der Bronchien folgt
oder die chronische Bronchitis mit denselben Ergebnis
sen und die verlorene Elasticität der Schleimhaut. Ebens
findet man eine Höhle nach Entleerung der Hydatiden
säcke, der melanotischen Massen und des Markschwam
mes, welche alle nur selten vorkommen. Die Diagnos
hat auf die Lage Rücksicht zu nehmen. In der grösse
ren Anzahl von Fällen, in denen man die Respiratio ca
vernosa und den Rhonchus cavernosus in dem Apex de
Lunge hört, wird man hierin ein Zeichen zu erkennen
haben, das die Gegenwart einer Höhle aus tuberculose
Zerstörung des Lungengewebes ankündigt.

Der amphorische Hall und das metallische Klingen

Der amphorische Hall und das metallische Klinger
schliessen sich zunächst an die bisher betrachteten Ge
räusche an. Der erstere gleicht dem hohlen Gesause,
welches entsteht, wenn man in einen leeren Krug oder
in eine Flasche, die einen engen Hals und Wände ha
ben, die im Stande sind jede Schallwelle, die sie berührt,
zurückzuwerfen, mit Kraft hineinbläst. Diese Resonanz
hat einen summenden Charakter, ähnlich dem Geräusche,
welches die in einem Gefässe eingesperrte Luft erzeugt.
Daher nannte Laennec dasselbe das Gefässgebrumme

Bourdonnement amphorique). Dieses Geräusch giebt ein chereres Zeichen von dem Dasein einer Höhle, als der honchus cavernosus, da man es nur findet, wo grosse öhlen mit Luft gefüllt vorhanden sind. Ein metallischer on ist oft mit dieser eigenthümlichen Resonanzart verinden, eine Erscheinung, welche nach Davies häufig on der Stimme des Kranken bedingt wird. Der amphosche Nachhall kann in jedem Grade der Stärke vorommen, kann andauernd und in Zwischenzeiten erscheien oder ungewöhnlich rasch vorübergehen. Dem Orte ach ist er in einigen Fällen auf den oberen Theil der rust begränzt; allein in der Regel ist er über einen rossen Theil, oft über eine ganze Seite der Brust verreitet. Während der amphorische Hall besteht, ist alles esiculäre Athemgeräusch verschwunden. Mit Ausnahme eses kann es mit jedem abnormen und normalen Geusch verbunden vorkommen. Man findet daher amphosches Athmen, Stimme und Husten. Die Grundsätze, elche die eine dieser Erscheinungen erklären, erläutern ich die andere. Die Beobachter kommen darin überin, dass eine grosse Höhle, welche von festen und glatn Wandungen umgeben und dadurch im Stande sei, e Schwingungen der in ihr enthaltenen Luft zu reflekren, die wesentliche Bedingung zur Entstehung dieses eflexionshalles sei. Die Grösse der Höhle, welche diein Hall erzeugen kann, ist nicht leicht zu bestimmen. och glaubt Davies, dass die Höhle wenigstens so ross als eine mässige Faust sein müsse, um den amorischen Hall zu erzeugen. Die grossen Höhlen in der ungensubstanz, welche bei der Erweichung und Entrnung der Tuberkeln entstehen, und jene Höhlen, welie zwischen Pleura pulmonalis und Pleura costalis im neumatothorax sich bilden, sind diejenigen Fälle, in enen der amphorische Hall beobachtet wird.

Entstehung des amphorischen Halles.

In der ersten Krankheit bestehen natürlich eine oder ehrere Verbindungen durch die Bronchien zwischen der

äusseren Luft und der Höhle, und zwar in so reich
Maasse, dass den Schwingungen, welche sich von
Luft fortpflanzen, hinreichender Raum gewährt wird, s
längs der Luftröhrenzweige von anderen Theilen
Luftwege fortzupflanzen. In Bezug auf den Pneumat
thorax besteht eine Verschiedenheit der Ansicht, ob ei
Verbindung zwischen Lunge und Pleurahöhle zur Erze
gung des amphorischen Halls erforderlich sei oder nich
Der Pneumatothorax ist in der bei weitem grösse
Anzahl der Fälle das zweifellose Ergebniss einer Durc
bohrung der Lungenpleura; allein es ist jedenfalls g
wiss, dass die Fistelöffnung häufig so klein ist, dass s
der sorgfältigsten und genauesten Untersuchung entgel
Die Mehrzahl der Beobachter ist der Ansicht, dass ei
solche Oeffnung wesentlich ist, weil der amphorische Ha
bedingt wird durch die Reverberation der Geräusche
der normwidrigen Höhle, welche in den Bronchien en
standen, die durch eine Fistelöffnung mit der Pleura
Verbindung stehen. Das gelegentliche Eintreten der In
termission dieses Geräusches wird erklärt aus der vo
übergehenden Verschliessung dieser Oeffnung durch ei
Menge Flüssigkeit, welche sich in der Höhle angesam
melt hat. Dagegen haben sich Skoda und andere er
klärt. Sie stellen in Abrede, dass eine Oeffnung in de
Pleura zur Erzeugung des amphorischen Halles nothwen
dig sei. Sie stützen sich dabei auf diejenigen Fälle vo
Pneumatothorax mit amphorischem Hall, in denen ma
bei genauer Untersuchung keine Oeffnung in der Pleur
entdecken konnte. Wenn aber auch eine solche Oeff
nung bestanden hätte, so war sie in diesen Fällen z
eng, als dass sie einen solchen Schall hätte vermitteln
können, wie der amphorische Hall wirklich ist. Dabe
nehmen sie noch Bezug auf folgenden Versuch: Wen
ein Magen aufgeblasen ist, und man spricht oder bläs
mit Kraft durch ein auf irgend einen Theil desselbe
gesetztes Stethoscop, so wird ein anderer, welcher de

Skoda's Ansicht vom amphorischen Hall.

Magen auscultirt, einen Ton hören, welcher in seinem Charakter einen deutlichen amphorischen Ton hat. In diesem Falle wird der Schall offenbar zu der im Magen enthaltenen Luft fortgepflanzt längs der elastischen Magenwände und durch die Consonanz verstärkt. In derselben Weise kann jeder in der Lunge erzeugte Ton durch die nicht durchbohrte Pleura sich fortpflanzen, und wird verstärkt in seiner Intensität durch die consonirenden Schwingungen der in der Pleura enthaltenen Luft, wodurch der amphorische Hall seine Entstehung nimmt. Roger und Barth geben die Möglichkeit dieser Entstehungsweise des letztern zu. Sie lassen sich nämlich vernehmen: Wir sind weniger abgeneigt, die Lehre Skoda's als richtig anzunehmen, insofern sie die Entstehung des amphorischen Halls betrifft, welche nach ihm nicht von der verbindenden Oeffnung zwischen Lunge und Pleura, sondern von der Consonanz bedingt wird, welche vermittelt wird durch die durch die Pleura direkt in die Luft des Pleurasackes von den Lungen fortgesetzten Schwingungen.

Addison's Ansicht.

Eine Mittheilung Addisons (Guy, Hospital reports Vol. IV.) scheint auch diese Ansicht zu bestätigen: Wenn, sagt er, eine beträchtliche Verdichtung des Lungengewebes vorn, unten und nach hinten an der rechten Seite eintritt, so ist eine auffallende Resonanz bei der Percussion hörbar, wie bei einem sehr entwickelten tympanitischen Zustand der Gedärme. Unter ganz ähnlichen Verhältnissen kann die Auscultation eine vollständig ausgebildete Modification des amphorischen Athmens und metallisches Klingen bis zu einem hohen Grade in der Brust entwickelt, beobachten. Das Vorkommen jener Erscheinung in einem solchen Falle erklärt Dr. Addison daraus, dass das Athmen seinen amphorischen Charakter erhalte von der Zuleitung der Schwingungen, und von der Reverberation derselben in dem aufgetriebenen Magen und den Gedärmen; ferner nimmt er an, dass das

metallische Klingen ein Geräusch sei, welches ursprüngli
unterhalb des Zwerchfells erzeugt wurde und seine Stärk
erlange durch Reverberation (Reflexion) in entgegeng
setzter Richtung. Diese Erklärungsweise ist, sagt D
vies, nur schwer zu verstehen, wenn man nicht d
Fall näher kennt, aus welchem sie hervorgegangen i
Ein 19jähriges Mädchen ward in das Guy's Hospit
aufgenommen und zeigte eine verstärkte Resonanz d
Percussionstones vorn in der Höhe der dritten Ripp
mit Dumpfheit des Tones derselben Lunge nach hinte
Das Athmen war pueril in den Lungenspitzen, und d
Geräusche beim Athmen, Sprechen und Husten an d
rechten Seite in der Höhe der dritten Rippe waren v
einem amphorischen Nachhalle begleitet. Auch metall
sches Klingen war vorhanden. Nach dem Tode fa
man, dass sehr ausgebreitete Verwachsungen der Pleu
an beiden Seiten der Brust vorhanden waren und da
das Zwerchfell an der rechten Seite hoch in die Bru
hinaufgezogen war, theils durch den aufgetriebenen Zu
stand der Gedärme, theils durch die vorhandenen alte
Adhäsionen zwischen demselben und der Basis der Lung
Ein grosser localer Abscess, welcher sich von dem Bek
ken bis zur untern Fläche des Zwerchfells erstreckte
war an der rechten Seite vorhanden. Von dieser Ge
schwulst und von der Auftreibung der Eingeweide ware
die grosse Resonanz, der amphorische Hall und das me
tallische Klingen entstanden, welche in diesem Falle be
obachtet wurden. Mit Recht nennt Davies diesen eine
höchst interessanten und wichtigen Fall, insofern er lehrt
welche Vorsicht man anzuwenden hat, um eine gut
Diagnose der Krankheiten jener Theile zu liefern, wel
che in der Brust enthalten sind. Solche Fälle sind sel
ten; man muss sie sich wohl einprägen, um die sonder
bare Mischung von Erscheinungen in steter Erinnerung
zu bewahren, wie sie der obige Fall enthält.

Davies ist der Meinung, dass in der grösseren

Anzahl von Fällen der amphorische Hall durch die Re- Davies' Ansicht.
exion jener Schallschwingungen in der Pleurahöhle be-
ingt wird, welche direkt in dieselbe durch die Fistel-
ffnung der Pleura und Lungen hineingeführt werden;
lass aber auch in manchen Fällen dieser Hall abhängt
on der Transmission der Schwingungen der zusammen-
edrückten oder gesunden Lunge längs der undurchbohr-
en Pleura in dem Pleurasack. Wenn dieses aber in
en Fällen von nicht durchbohrter Pleura möglich ist, so
ässt sich auch nicht einsehen, warum eben dieses nicht
uch bei durchbohrter Pleura geschehen könne. Wel-
her Theorie von der Entstehung des amphorischen Hal-
es man aber auch zustimmen mag, es bleibt für die
Praxis wichtig, uns zu erinnern, dass das amphorische
Athmen, Husten und Sprechen die Existenz einer tuber-
ulösen Höhle, eines grossen leeren Abscesses oder eine
Ansammlung von Luft in dem Pleurasack anzeigt. Die
Durchbohrung der Pleura kann entstehen durch den Brand
er Lungen, durch den Lungenabscess, der in der Pleura
erstet, durch die Corrosion des lange Zeit in der Pleura
orhandenen pleuritischen Exsudates, durch den Riss der
Lungenbläschen, welche in dem Emphysem der Lungen
ausgedehnt sind. Alle diese Fälle der Perforation sind
m Verhältniss zu der Häufigkeit, in welcher diese Durch-
ohrungen von den Tuberkelhöhlen bewirkt wird, selten.
Man kann daher den amphorischen Hall als mit der Lun-
gentuberculose vorzugsweise verbunden ansehen.

Der von der Lungenhöhle bedingte amphorische Hall ist gewöhnlich in dem oberen Theile der Brust vorhanden und verstärkt sich allmählig an Vollheit mit der Zunahme der Höhle an Grösse. Sein Ton ist aber selten vollständig, selbst bei den grössten Höhlen, entwickelt theils wegen der Ungleichheit der umgebenden Wandungen, theils wegen der vorhandenen Flüssigkeit innerhalb der Höhle. Dieser Hall ist gewöhnlich von dem Gurgel- und subcrepitirenden Geräusche begleitet. Die Percussion

ergiebt gewöhnlich das Geräusch des Pot fêlé, und d
Inspection gewährt eine eingefallene Beschaffenheit de
Brustwand, welche oberhalb der Höhle sich befindet, un
welche einen deutlichen Contrast bildet zu der runde
Beschaffenheit im Pneumatothorax. In diesem ist de
amphorische Hall viel deutlicher und hat seinen Sitz i
der ganzen Ausbreitung der Brustseite. In einzelne
Fällen ist er nur deutlich in dem mittleren Theile de
Brusthöhle, in Folge der Verwachsungen, welche di
Lungenspitze mit der Pleura costalis verbinden und de
Luft keinen Zutritt zu der Höhle der Pleura gestatten
Die Resonanz wird in einzelnen Fällen sogar plötzlic
erregt, oder begleitet von einer plötzlich eingetretene
starken Dyspnoe, weil eine Ergiessung in den Pleura
sack fast die unmittelbare Folge der Durchbrechung de
Pleura ist und die Lunge zusammendrückt. Die Succus
sion ergiebt deshalb den plätschernden Ton und den Tin
nitus metallicus. Sodann gewährt auch die Percussion
einen lauten, sonoren, tympanitischen Ton über dem Theil
des Pleurasackes, welcher Luft enthält. Dagegen gieb
der untere Theil dieser Höhle einen Ton, der dumpf ist
im Verhältniss zu der Menge der Flüssigkeit, welche i
ihr sich vorfindet.

Tinnitus metallicus.

Das metallische Klingen, Tinnitus metallicus, tinte-
ment métallique, oder der metallische Nachhall, welche
jede Art von Geräusch und Stimmenhall der Lunge be-
gleiten kann. Jeder kennt den Ton, welcher entsteht
wenn man einen leeren metallenen Behälter anschlägt
oder in ihn hineinspricht. Das metallische Klingen, wel-
ches man in der Brust hört, ist sehr nahe verwandt mit
dem amphorischen Hall, und kann als eine Modification
desselben angesehen werden, welche gleich ihm von den-
selben Bedingungen in seiner Entstehung abhängt und
ebenso erklärt werden muss. Das gewöhnliche metalli-
sche Klingen, oder das Echo ist einfach die vollständigst
ausgebildete Resonanz, welche nur in der Brust entste-

en kann, und nur allein in den Fällen gehört wird, wo ine weite Höhle mit Luft gefüllt und mit glatten, festen eflektirenden Wandungen versehen ist. Man findet desalb das metallische Klingen am häufigsten in den weien, gleichmässig ausgeglätteten und von fester Substanz mgebenen Höhlen, welche die einfache Form der Miartuberkeln bedingt, welche gleichzeitig ein festes, roes, oder hepatisirtes Gewebe zwischen sich haben. Seine Erscheinung.

Ich fand das metallische Klingen gewöhnlich nur ann, wenn die ganze Lunge fast gleichmässig in diese 'uberkelbildung eingegangen war, und in ihrer Spitze ine grosse Höhle enthielt, während die übrigen Tubereln, wie das Gewebe der Lungen, gleichmässig fest waen. Auch waren die balkenlosen Höhlen bis dicht unr die Pleura nach der vordern Brustseite hin vorgerungen und mit der Pleura costalis durch eine feste bröse Verwachsung gleichmässig flach verbunden. Wo ehrere Höhlen vorhanden waren, die in einander einündeten, oder wo viele Balken dieselben durchzogen, abe ich nie das metallische Klingen gehört, selbst wenn ie sehr gross waren.

Laennec macht auf eine eigenthümliche Modificaion des metallischen Klingens aufmerksam, auf die der ogenannten Gutta cadens. Er vergleicht dieses Geäusch mit dem, welches entsteht, wenn man Sandkörnchen tropfenweise in ein metallenes Gefäss fallen lässt, nd erklärt diese Erscheinung durch die Annahme, dass ie entstehe durch den Wiederhall in dem Pleurasack, on dem Falle eines Tropfens Flüssigkeit in die Menge er in dem Pleurasack bereits vorhandenen Ergiessung. Eine grosse Menge von nicht gewöhnlichen Ansichten ind über die Entstehung des metallischen Klingens beigebracht. Ein Schriftsteller, Raciborsky, leitet dasselbe von der Bewegung der im Pleurasack enthaltenen Flüssigkeit her, indem er erinnert, dass sich einige Tropfen von der allgemeinen Menge trennten, und dann wie- Laennec's Gutta cadens. Raciborsky's Ansicht.

der abwärts fallend die eigenthümliche metallische Reso
nanz bedingten. Wenn auch eine solche Bewegung wäh
rend eines heftigen Hustens möglich sein kann, so ist e
doch nicht klar, wie eben dieses Ergebniss entstehe
kann während des gewöhnlichen Athmens. Ein ande
rer Beobachter nimmt an, dass diese Erscheinung be
dingt werde durch das Dasein einer fistulösen Oeffnun
dicht unter dem Spiegel der ergossenen Flüssigkeit, in
dem die Luft, welche von den Lungen in die Flüssig
keit trete, in Blasenform nach oben durchbreche, un
durch deren Platzen in dem hohlen Raum über der Flüs
sigkeit das metallische Klingen veranlasse. Wie abe
sich der Spiegel der Flüssigkeit gerade in der Höh
oberhalb der Fistelöffnung erhalten kann, bleibt na
türlich unerklärt; ebenso wie das metallische Klinge
wenn es von der Fistelöffnung in den Lungen beding
wird, sowohl während des Ein- als des Ausathmens vor

Dance's Ansicht.

kommt. Dance lässt dieses Klingen aus zwei Oeffnun
gen statt einer in der Pleura entstehen. Der Luftstron
welcher durch die Oeffnung über dem Spiegel der Flüs
sigkeit entsteht, bedingt den amphorischen Hall, währen
die Blasen, welche von der Luft herrühren, die aus de
Oeffnung unter dem Spiegel der Flüssigkeit in diese ein
tritt, den metallischen Klang bedingen. Die hydrostati
schen Gesetze sind dieser ingeniösen Ansicht nur ganz

Skoda's Ansicht.

entgegen. Skoda leitet diesen Schall von der Conso
nanz der Stimme, des Athmens und der abnormen Ge
räusche in der Pleurahöhle her, indem er annimmt, dass
zu derselben Zeit Tropfen von einer gewissen Höhe in
die ergossene Flüssigkeit fielen. Davies entscheide
sich ganz für Laennec's Ansicht. Der amphorische
Wiederhall (Echo) ist nach ihm sehr häufig, das metal
lische Klingen dagegen sehr selten. Die Bedingungen
für seine Entstehung finden sich nach ihm allein in dem
Pneumatothorax, im Empyema und in den Tuberkel
höhlen. Doch besassen, sagt er, diese selten die Grösse

nd Glattheit, um das Erscheinen des metallischen Klin-
ens möglich zu machen. Ich habe sie beobachtet, wo
ei Miliartuberkeln eine einfache grosse Höhle mit festen
Vandungen in der sonst fast ganz verdichteten Lungen-
ıbstanz enthalten war.

Am deutlichsten und regelmässigsten findet man es, wo Empyema die Ursache der Bildung des Pneumato-
ıorax ist. In nicht allen Fällen, in welchen sich Luft
nd Ergiessung in dem Pleurasack vorfinden, ist die letz-
ere bedingt durch die Fistelbildung in dem Pleurasacke.
s ist häufig auch die pleuritische Ergiessung, das Em-
yema zuerst vorhanden, und ohne dass die Lunge durch-
ohrt wird, entwickelt sich die Luft in dem Pleurasacke
elbst, in ähnlicher Weise, wie die Luft zu Ergiessun-
en eiteriger Art in dem Bauchfellsacke sich hinzugesellt,
hne dass der Darm oder die Bauchwand durchbohrt
erden. Die Luft ist entweder das Produkt der Zerset-
ung der vorhandenen eiterartigen Flüssigkeit, oder der
rankhaften Absonderungen der serösen Häute selbst.

Eigene Ansicht.

s sind mehrere Beobachtungen dieses luftbildenden Em-
yema's ohne Fistelbildung in die Lungen und Luftwege
u meiner Kenntniss gelangt. Da die Kranken Monate
ang vor dem Tode beobachtet worden, und die Leichen
uf das genaueste untersucht worden, wo der Tod er-
olgte, so hege ich an der Richtigkeit dieser Thatsache
einen Zweifel. Der eine Fall betraf einen 31jährigen
Schreiner, welcher vier Wochen nach einer acuten Pleu-
itis mit Empyema der rechten Brustseite in die med.
Klinik aufgenommen ward. Ungefähr zwei Monate nach
der Aufnahme zeigte sich zuerst in der Reg. anterior
uperior die Luft, bald fand sie sich auch in der Reg.
ubmammaris. Deutlicher metallischer Nachklang beim
Athmen, Husten, Reden und beim Anschlagen der Brust-
wand. Der Husten war unbedeutend, das Empyema
wurde zweimal operirt, kehrte aber wieder; der Tod
erfolgte drei Wochen nach der letzten Operation. Die

Tinnitus metallicus hängt nicht ab von einer Lungen-Pleura-Fistel.

carnificirte Lunge zeigte auch keine Spur von Durchbohrung. Die kranke Brust war aber im Verhältnis zur gesunden nur wenig eingesunken.

Es scheint mir, dass die beiden Lufträume in der Lunge und in der Pleura zwar nicht gleichzeitig in Schwingung versetzt werden, doch ihre Geräusche durch ihr Aneinanderliegen verstärken und dadurch den metallischen Nachhall möglich machen. Dafür zeugt, dass nach meiner Beobachtung nur dann bei grösseren Lungenhöhlen der metallische Klang die Bronchophonie und Brustsprache begleitet, wenn die dünne Höhlenwand, welche nach der Pleura zu gerichtet ist, nicht mit der Rippenpleura verwachsen ist. Bei vollständig verwachsenen Lungen hört man bei selbst grösseren, glatten und sehr festwandigen Höhlen den Tinnitus metallicus nie deutlich oder sehr entwickelt. Die ungleiche Consonanz des Höhlen- und Pleura-Inhaltes scheint eine wesentliche Bedingung des Tinnitus metallicus zu sein.

Auscultation des Hustens und tiefen Einathmens

Ursachen, weshalb man das Athmungsgeräusch oft nicht hört.

Es ist von einiger Wichtigkeit, sich bei der Auscultation zu vergegenwärtigen, dass die Natur der verschiedenen Geräusche dieselbe bleibt, gleichviel, ob der Kranke tief oder oberflächlich einathmet. Setzt man das Stethoscop auf die Brust des Kranken, und lässt denselben nach seinem Belieben fortathmen, so hält er meistens den Athem an, und athmet so leise, dass man weder Inspirations- noch Exspirations-Geräusch zu hören im Stande ist. Die Aufmerksamkeit des Kranken auf die Handlungen der Auscultation, so wie die meist nach oben hin gehaltenen Hände, sind die Ursache dieser schwächern und leisern Athembewegungen, welche auch nicht das geringste von einem Geräusche oder Tone in der Brust, soweit sich dieses auf die Lungen erstreckt, unterscheiden lassen. Bei sehr fetten Personen, und jenen,

ie an Muskelschwäche leiden, ist dieses der gewöhnli-
he Fall, namentlich hört man bei Chlorotischen nur sehr
chwer das Athmungsgeräusch. Unter diesen Verhält-
issen ist es nothwendig, dass man den Kranken anhält,
angsam und tief, nicht durch den Mund, sondern bei
eschlossenem Munde durch die Nase einzuathmen. Das
thmungsgeräusch wird bei einer gesunden, oder etwas
ollblütigen Lunge erst hierdurch vollständig hörbar. Oft
ört man auch die Rasselgeräusche besser; und selbst
er Rhonchus crepitans wird vernehmbarer. Davies
ührt in einem besondern Abschnitte die Zeichen an, wel-
he durch das Husten erlangt werden. Sie gehören zum
heil hieher. Der vorzugsweise Vortheil, sagt er, den
an durch das Husten erlangt, besteht in der verstärk-
en Kraft und Schnelligkeit, welche es auf die Luft aus-
bt, welche sich durch die Bronchien und Lungenbläs-
hen zu bewegen hat. Es werden daher auch alle Ge-
äusche deutlicher hörbar, welche bisher beschrieben sind.
ine Menge Absonderung, welche in den Bronchialröh-
en sich befindet, kann eine Zeitlang die Bildung der Ge-
äusche in einem Lungentheile unterhalb der Verstopfung
ufhalten, oder den Durchgang der Geräusche, welche
n dem oberen Theile der Luftwege entstanden sind, ver-
indern. Ein kräftiger Hustenstoss setzt uns in den
tand, die Lage und Verhältnisse hier zu entdecken.
elbst in dem Falle, wenn der Kranke nicht zu athmen
weiss, und daher keine Geräusche erzeugt, setzt eine
Hustenbewegung den unerfahrenen Auscultator in den
tand, zu entdecken, ob die Lunge athmungsfähig, ge-
und oder krank ist. Das langgezogene Einathmen,
welches dem Husten vorangeht, drängt die Luft in die
kleinsten Bronchienzweige und die Lungenzellen, und
lässt uns über die Wegsamkeit und Unwegsamkeit die-
ser Theile für die Luft keinen Zweifel. In derselben
Weise wird der Rhonchus crepitans, welcher im gewöhn-
lichen Athmen nicht hörbar ist, hörbar, wenn man den

Husten ein Hülfsmittel der Auscultation.

Kranken husten lässt. In diesem Falle ziehe ich aber das einfache langgezogene Einathmen vor, um das Knistern zu hören. Um aber das Gurgelgeräusch, welches der Flüssigkeit angehört, die sich in unvollkommen gefüllten Höhlen bewegt, zu hören, ist eine Hustenbewegung allen andern vorzuziehen. Ebenso bleibt beim Husten-Akte kein Zweifel, ob ein amphorischer Hall oder Tinnitus metallicus vorhanden ist oder nicht. Davies macht auf einige Eigenthümlichkeiten aufmerksam, welche die auscultatorischen Erscheinungen zeigen, wenn sie durch den Husten hervorgerufen werden. Bei einem gesunden Zustande der Brust ist das Hustengeräusch dumpf, zusammenfliessend und über die allgemeine Oberfläche der Brust ausgebreitet und von einer gewissen schwingenden Bewegung der Brust begleitet. Das Geräusch ist sehr bemerkbar, wo die Bronchien am grössten sind, wenn die Brustseiten dünn und die Hustenbewegung sehr kräftig ist. Die Veränderungen, welche in dem Hustengeräusch durch Krankheiten bewirkt werden, sind ganz ähnlich jenen, welche durch Krankheiten in dem Athemgeräusch und der Stimme herbeigeführt werden. Der Husten kann ein bronchialer, tubulöser, cavernoser, amphorischer und metallisch widerklingender sein. Der amphorische Hustenton kann leicht nachgeahmt werden, wenn man in einen weiten irdenen Krug hustet, wo man eine summende metallische Resonanz hört, ganz ähnlich dem, welcher beim Husten jener Kranken entsteht, welche einen amphorischen Hall haben. Jedesmal aber kann man, an dem Klapptone, welchen die Luft durch ihr Eindringen in die Lungenhöhle beim Husten verursacht, wenn der Kranke tief und schnell einathmet, den eigenthümlichen Hustenhöhlenton nicht verkennen.

Die autophonische Resonanz.

Unter autophonischer Resonanz versteht man die Abänderung, den Wiederhall der Stimme des Auscultators in dem Brustinhalte des Kranken. Wenn man die Handfläche über das eigene Ohr legt und dann spricht, so bemerkt man sogleich, dass die Schwingungen der Stimme gedämpft sind und eine Art unangenehmen Gefühls bewirken, sehr verschieden von dem Gefühl, welches man beim gewöhnlichen Reden wahrnimmt. Ein dünnes Blättchen Papier über das Ohr gelegt, verursacht eine Wirkung, welche von der eines aufgelegten dicken Körpers verschieden ist. Den Eindruck, welchen die verschiedene Art der Dichtigkeit der Brustorgane auf das Ohr des Auscultators macht, hat man auch als ein Untersuchungsmittel betrachtet und mit dem obigen Namen bezeichnet. Raciborsky, von dieser Erscheinung handelnd, erkennt an, dass die autophonische Resonanz verstärkt werde durch die verstärkte Dichtigkeit des Inhalts der Brusthöhle; allein die Verschiedenheiten seien so schwierig zu bestimmen, und die Zahl der Ausnahmen zu gross, als dass man sie von grossem Einflusse auf die Diagnostik halten könnte. Davies konnte nie eine Verschiedenheit zwischen der autophonischen Resonanz entdecken, welche die pneumonische Verdichtung und die pleuritische Ergiessung bedingt und ist deshalb ganz einverstanden mit Barth und Roger, welche die neue Untersuchungsmethode nicht anerkennen wollen. Wir sind, sagen sie, nicht die einzigen, welche keinen Nutzen von dieser Untersuchungsweise herleiten konnten, sondern auch andere, Bouillaud, Piorry und Raciborsky haben aus ihren Versuchen kein erfolgvolles Ergebniss erlangt, und man kann nur den Schluss ziehen, dass die Stimme des Auscultators keine andere Erscheinung hervorbringt als die Resonanz, welche vielleicht an der kranken Seite etwas deutlicher ist als an

Raciborsky's Ansicht.

der gesunden, wenn die kranke Seite dichter und zum Resoniren mehr bestimmt ist, aber nie einen speciellen Ausdruck gewährt.

Unterschied der autophonischen Resonanz beim Hydro- und Pneumatothorax.

Ich kann diesem im Allgemeinen nur zustimmen. Nimmt man aber die Extreme der Schallleitung in der Brust in Betracht, so ist doch ein Unterschied in der autophonischen Resonanz nicht zu verkennen. Das eigenthümliche Wiederklingen der Stimme bei einem entwickelten Hydrothorax, und bei einem die ganze Brustseite einnehmenden Pneumatothorax ist doch so verschieden, dass man einen Unterschied in der Autophonie in beiden Krankheiten nicht verkennen kann. Indessen ist es mir nicht möglich gewesen, diesen Unterschied genauer zu bestimmen. In den übrigen Krankheiten ist die Autophonie so unmerklich verschieden, dass man kaum einen Unterschied anzuerkennen im Stande ist. Das Zeichen ist aber so zweifelhaft, dass man keinen diagnostischen Werth hineinlegen darf.

Die Verbindung der Auscultation und Percussion.

Wenn man die Eigenthümlichkeiten erwägt, welche das Empyema zeigt, das mit Pneumatothorax verbunden ist, die Töne hört, welche bei der angestellten Succussion vernehmlicher erregt werden, so liegt auch der Versuch nahe, zu erfahren, welche Tonart wohl vernommen werde, wenn man, während das Ohr auf dem Stethoscop ruht, welches auf die kranke Brust gesetzt ist, zugleich Percussionstöne zu erregen sucht. Man schlägt hier zuerst in einer dem Stethoscop entfernten und entgegengesetzten Richtung an und nähert sich dann von dieser klopfend vorschreitend dem Instrumente. Allein beim Empyema mit Pneumatothorax beobachtet man ein metallisches Klingen, welches am stärksten ist, wenn etwas entfernt vom Stethoscop angeschlagen wird, und schwächer, wenn man demselben nahe ist. Es ist

aber keine neue Tonart oder Erscheinung, welche man dadurch wahrnimmt, sondern dieselbe, welche auch sonst gehört wird, nur kann man dadurch erfahren, wie tief und in welcher Richtung hin sich die Luft erstreckt. Was man durch das Stethoscop hört, wird auch wahrgenommen, wenn man das Ohr selbst auf die Brustwand legt. Unter den übrigen Krankheiten der Brust giebt das Emphysema vesiculare noch einen eigenthümlichen Ton, der sich auch in der Richtung hin erstreckt, wo die Erweiterung der Lungenzellen sich ausgebildet hat. Es muss aber die Brustwand ungewöhnlich mager sein, wenn man diesen hellern Ton deutlich beobachten soll. Da dieses bei alten Leuten häufig der Fall ist, so könnte man bei ihnen vorzugsweise die Erscheinung wahrnehmen. Bei emphysematösen, an Keuchhusten leidenden Kranken gelang dieses nicht. Die sehr verbreitete Bronchienerweiterung giebt auch in auffallender Weise einen hellen nachhallenden Anschlagston. In anderen Krankheiten habe ich nichts beobachten können, vorzugsweise nicht im beginnenden Hydrothorax, wo ich gerne, ob durch die Percussion oder Succussion den Ton des Wellenschlags beobachtet hätte. Es war in keinem Falle etwas zu hören. Aehnliches lehrt auch Davies, indem er sagt: „ich habe mich oft bemüht durch diese Erscheinung etwas über die Beschaffenheit der Lungen- und Brustorgane zu erfahren, aber nie bin ich im Stande gewesen, nur irgend ein genügendes Ergebniss aus den so erlangten Erscheinungen zu erhalten".

Auscultation und Percussion beim Keuchhusten — beim Hydrothorax.

Untersuchung des Herzens.

Ist die Zahl der Herzkrankheiten auch nicht so gross, als jene der Luftwege und Lungen, so kommen sie doch zahlreich genug vor, um Gegenstände der täglichen ärztlichen Obsorge zu sein. Sie erscheinen sogar als wirklich häufige Leiden in dem Alter, in welchem die

Corvisart's und Laennec's Verdienst um die Diagnose der Herzkrankheiten.

Lungentuberculose seltener wird, nämlich nach dem 45. Lebensjahre. Die Erkenntniss dieser Krankheiten ist in der neuesten Zeit um so mehr erleichtert, als aus der sorgfältigen Untersuchung durch Corvisart und Laennec eine Reihe den Herzleiden eigenthümlicher Zufälle zu unserer Kenntniss gelangt ist, welche die frühere Zeit nicht kannte. Diese Erscheinungen sind eben die, welche man der Palpation und Auscultation im weiteren Sinne verdankt. Bei der Untersuchung des Herzens kommt zur Beachtung: 1) die Stellen, an denen die Herzerscheinungen sich zeigen, 2) die Töne, welche die Percussion gewährt, sowohl eine vermehrte und ausgebreitete Dumpfheit in der Herzgegend bei Hypertrophien des Herzens und Ergiessungen in den Herzbeutel, bei dessen Entzündung und in Wassersucht, als auch eine grössere Helligkeit des Percussionsschalles in dem Pneumatopericardium, und auch eine unter der normalen Ausdehnung verminderte dumpfe Percussion in der Atrophie des Herzens, die ja auch als selbständige Krankheit auftritt, 3) der Herzstoss, 4) die Herztöne und 5) der Rhythmus. Diese letztern drei Erscheinungen sind hier Gegenstände der Betrachtung.

Die Stellen, an denen die einzelnen Herztheile vorhanden sind.

Da die einzelnen Theile und Oeffnungen des Herzens ihnen angehörende, aber den andern höchst ähnliche Erscheinungen geben, so ist es unerlässlich, an der äusseren Brustwand die Stellen zu bestimmen, unter denen sich die Herztheile vorfinden. Bis jetzt sind verschiedene, diesem Zwecke dienende Versuche gemacht worden. Sie sind aber nicht alle gleich genügend. Meine eigenen Versuche, die Lage der Herztheile zu bestimmen, welche durch die Untersuchungen F. Sipson's, on the changes induced in the situation and structure of the internal

organs, under varying circumstances of health and diseases and on the nature and external indications of these changes. Worcester, 1844, veranlasst wurden, haben Ergebnisse geliefert, welche am meisten mit denen von J. Meyer (Virchow's und Reinhard's Archiv für pathologische Anatomie. Bd. 3. Heft 2.) übereinstimmen. Man erlangt diese Bestimmung am besten, wenn man an der Leiche die einzelnen Stellen mit langen Insekten-Nadeln durchsticht, und beobachtet, welche Stellen äusserlich an der Brustwand und innerlich am Herzen getroffen werden. Man muss aber diesen Versuch in der Rückenlage und in der aufrechten Stellung wiederholen, wo man etwas abweichende Ergebnisse erlangt. Sehr zweckmässig hat Meyer seine Versuche zuerst an solchen Leichen angestellt, in denen das Herz gesund war. Hier fand er folgende Lage der Herztheile: 1) die Oeffnung der Pulmonalarterie und ihre halbmondförmigen Klappen liegen unter dem Brustbeinende des zweiten, nur selten im dritten linken Intercostalraume, etwa ½" vom Brustbeinrande. Wenn man somit die Töne der Pulmonalarterie untersuchen will, so muss das Stethoscop auf den zweiten oder dritten Intercostalraum gesetzt werden; 2) in den meisten Fällen liegt die Oeffnung der Aorta und ihrer halbmondförmigen Klappen hinter dem Brustbeinende der dritten Rippe und einem Theile des an diese anstossenden Brustbeinrandes; 3) die Oeffnung der linken Kammer und Vorkammer und die zweizipfelige Klappe liegt unter der dritten Rippe und dem dritten Intercostalraum 1½" vom linken Rande des Brustbeins. Man muss sich, um diese Lage zu begreifen, erinnern, dass die Ränder der halbmondförmigen Klappen an der Aorta und die der Valvula mitralis häufig sich so nähern, dass sie fast in einander übergehen. Der feste Rand der Valvula mitralis findet sich nach J. Meyer immer in gleichem Niveau mit dem Anfange der Pulmonalarterie, und letztere stösst mit ihrer hinteren und äusseren Wand an

Lage der Oeffnung der Arteria pulmonalis.

Lage der Aorta-Oeffnung.

Lage der Valvula mitralis.

Lage der Oeffnung der Valvula tricuspidalis.

die vordere des linken Vorhofes; 4) die Oeffnung zwischen der rechten Kammer und Vorkammer und die dreizipfelige Klappe bestimmt Meyer so: Wenn man im dritten linken Intercostalraum und in der Sternalarticulation der fünften rechten Rippe eine Nadel einsenkt, so liegt zwischen diesen beiden Punkten der freie Rand der tricuspidalis. Die Mitte desselben entspricht dem Brustbeintheile zwischen der vierten Rippe und die Klappe selber liegt zwischen den beiden angegebenen Punkten bis zum Rande des Brustbeines. 5) Die Lage der Ventrikel wird in folgender Weise am besten aufgefasst. „Die vordere Wand des rechten Ventrikels ist am häufigsten so gelagert, dass ihr rechtes Dritttheil durch das Brustbein von der dritten Rippe abwärts bis zum Processus xiphoideus bedeckt wird, ihre anderen zwei Drittheile den linken Rand des Brustbeins überragen. Der Conus arteriosus der Pulmonalarterie lag bei achtzehn männlichen und vierzehn weiblichen Leichen, welche zur Feststellung der Lage der Lungenarterie benutzt wurden, und von denen mehrere eine grössere oder geringere Dilatation des rechten Ventrikels und seines Arterienkegels zeigten, mindestens mit seiner Hälfte, in den meisten Fällen mit dem grössten Theile seiner Breite vom linken Rande des Brustbeins nach links, dem dritten linken Intercostalraum entsprechend. Es traf daher eine Nadel dicht am Rande des Brustbeins zwischen der dritten und vierten linken Rippe eingestochen, den Conus arteriosus entweder in seiner Mitte oder noch darüber nach rechts hinaus, näher zu der Furche zwischen rechter Kammer und rechtem Vorhofe. Indem die vordere Wand des rechten Ventrikels so weit über den Rand des Brustbeines hinüberreicht, bleibt noch weiter nach links von der vordern Fläche beider Herzkammern, nur eine ziemlich schmale dreieckige Portion übrig, welche der linken Kammer angehört. Der übrige Theil der letztern verbirgt sich hinter dem rechten Ventrikel“ Meyer

Lage der Kammern.

.. a. O. Macht man Querschnitte unterhalb des Sulcus rausversus, so überzeugt man sich, dass die linke Kammer von der rechten halbmondförmig umfasst wird, und war so, dass letztere an der vorderen Seite des Herens $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$" weiter nach links hinüberreicht, wie dies auch äusserlich durch den Sulcus longitud. anterior nd posterior angedeutet wird. Es reicht also in der hat der rechte Ventrikel weiter gegen den linken Rand les Brustbeins, als dieses bei der Eröffnung des Herzeutels auf den ersten Blick der Fall zu sein scheint. Durch Einführung einer Nadel am linken Rande des Brustbeins im dritten und vierten Intercostalraume kann man ich davon überzeugen, dass die Scheidewand in den neisten Fällen beinahe bis gegen das Brustbeingelenk ler dritten und vierten Rippe hingeht. In einem Falle von Erweiterung des linken Ventrikels fand Meyer die Scheidewand auch über dem linken Rand des Brustbeins nach rechts. Da die Aorta-Oeffnung dicht an der Scheidewand des Ventrikels vor dem Ostium venosum sinistr. liegt, so findet Meyer natürlich, warum die sogenannten diastolischen Geräusche in Folge von nicht hinreichendem Schluss der Aorten-Klappen gewöhnlich längs der linken Hälfte des Brustbeins von der dritten bis gegen die fünfte Rippe hin am besten gehört werden, und an Intensität verlieren, je weiter nach rechts und links man mit dem Stethoscope abrückt. Im Ganzen hat die Scheidewand die unvollständige Form eines umgekehrten S etwa 2, wodurch der obere Theil unter dem Brustbeine rechts, der untere neben dem Brustbeine links zu liegen kommt. Aus diesem ergiebt sich, dass der linke Ventrikel von der zweiten bis fünften Rippe neben dem linken Rande des Brustbeines, der rechte Ventrikel von der zweiten bis vierten Rippe unter dem Brustbeine liegt. Die meisten Erweiterungen des linken Ventrikels kommen auf Kosten des rechten zu Stande. Unter diesen Verhältnissen rückt der linke Ventrikel mehr unter das

Brustbein. Die Fülle, welche das Herz dadurch nach rechts erhält, giebt dem vergrösserten Herzen das Ansehen, als sei es mehr in die Mitte der Brust gelagert, als dieses beim normalen Herzen der Fall ist. Bei der beträchtlichen Hineinragung des linken Ventrikels in die linke Seite ist es leicht ersichtlich, dass bei dem Einathmen derselbe von der Lunge bedeckt wird, und die Geräusche und Töne von der letztern gedämpft werden.

Lage des rechten Herzohres.

6) Die Lage des rechten Herzohres reicht nach oben etwas über das Niveau der halbmondförmigen Klappen der Arteria pulmonalis am rechten Rande des Brustbeines, somit im zweiten Intercostalraume. Die Lage des linken Herzohres ist viel schwieriger zu bestimmen, weil es stets nach links und rückwärts sich gebogen findet. Man wird aber nicht weit verfehlen, wenn man es 2 Zoll vom Brustbeinrande im zweiten Intercostalraume sucht. 7) Die Lage der bei der Herzuntersuchung in Betracht kommenden Arteria pulmonalis und der Aorta ist folgende: die Arteria pulmonalis liegt anfangs unter dem Brustbeinende des zweiten Intercostalraumes, wendet sich dann nach rechts, fast unter das Brustbein; erweitert bleibt sie aber fast ganz am linken Rande des Brustbeins sichtbar; die Aorta dagegen unter dem Brustbeinende der dritten Rippe sich befindend, geht mehr in gerader Richtung aufwärts, erweitert aber erhält sie mehr die Richtung unter dem Brustbeine, so dass sie fast ganz unter diesem liegt.

Lage des ganzen Herzens und Abänderungen derselben.

Von dem Rande der zweiten Rippe bis zur fünften und in vielen Fällen bis zum Zwischenrippenraume in der fünften und sechsten beobachtet man das Herz von seiner Basis an, eine schiefe Fläche bildend, gelagert, wodurch dasselbe an seiner linken Seite tiefer abwärts

eicht als rechts. Seitlich lagert die Herzgränze links 2 inger breit vom Brustbein und rechts überragt es mit em Herzohre den rechten Rand des Brustbeins. Der aum, welcher nach weggenommenem Brustbein durch as Herz eingenommen wird, ist eine unregelmässige reisöffnung, an welche sich nach oben zu als eine alsartige Verlängerung das Mittelfell lagert, nach unten ber das Zwerchfell die Gränze bildet. Seitlich liegen ie beiden Pleuren und dicht an ihnen die Lungen. Wenn on vorn nach hinten der rechte Ventrikel zu zwei rittel den linken bedeckt, so wird er von dem letz- rn von oben nach unten dem Zwerchfell zugedrückt. er linke lagert dann auf dem rechten; nur die Herz- pitze der linken Seite ist in den Fällen, wo das erz sehr spitz oder doppeltspitzig ist, wie man das ei hypertrophischen Herzen öfter beobachtet, durch den nken Ventrikel vorzugsweise gebildet. Diese Lage kann urch Verhältnisse einige Abänderung erleiden, welche) ausserhalb des Herzens wirken, 2) von diesem Organe elbst ausgehen.

Verticale Lage des Herzens.

Von ausserhalb wird das Herz 1) in eine vertikale age gebracht durch grosse Exsudate und bei Pneuma- othorax in der linken Brusthöhle; durch das vesiculäre ungenemphysem, welches den unteren Theil der linken unge oder den ganzen linken Lungenflügel oder die echte und die linke Lunge einnimmt. Nur das Emphy- em der linken Lungen bei Kindern macht hiervon eine Ausnahme. In dem Keuchhusten habe ich das Lungen- mphysem öfter ohne verticale Herzlage beobachtet.

Horizontale Lage des Herzens.

2) Die horizontale Lage erlangt das Herz entweder durch höhere Auftreibung des linken Theils des Zwerch- ells in die Brust, wie bei grossen Ergiessungen im Bauchfellsacke, bei Auftreibung der Gedärme durch Gas, namentlich des Quergrimmdarms, Vergrösserung des lin- ken Leberlappens bei beträchtlichen Ergiessungen im rechten Pleurasacke, ebenso bei Pneumatothorax und

Empyema rechter Seits, wodurch die Leber im Ganzen abwärts und etwas nach links und der linke Leberlappen in die Höhe getrieben wird, oder auch durch sehr verbreitete Tuberculose und Induration der linken Lunge, wobei diese den Pleurasack nicht allein ausfüllt, sondern auch ausdehnt.

Durch das Herz und seine Gefässe wird die Lage desselben auch verändert. Es nimmt eine horizontale Lage an bei Erweiterungen des Bulbus aortae sowohl bei der einseitigen aneurysmatischen, als bei der peripherischen, den ganzen Kaliber einnehmenden, bei der einseitigen dann, wenn sie sich rechts an der Aorta bilden. In dieser Lage fühlt man die Spitze sehr beträchtlich weit nach links hin anschlagen. Man kann aus dieser Erscheinung schliessen, wie gross die Wirkung des Aneurysma sei, welches das Herz an seine Basis abwärts in die horizontale Lage drängt.

Bei der gleichmässigen Vergrösserung, welche alle Herzwände und Höhlen fast gleichmässig befällt, nimmt das Herz mehr eine runde Form an; die Herzspitze wird abgeflacht, das Herz selbst rückt mehr nach rechts und erhält zugleich eine horizontale Lage. Erfolgt dagegen die Vergrösserung und Verstärkung der Wände mehr einseitig in dem linken Ventrikel, wie dieses gewöhnlich der Fall ist, so wird das Herz mehr nach rechts hin gedrängt, indem die Grösse des linken Ventrikels vorzugsweise auf Kosten des rechten erfolgt. Dass hiebei die Stellung der Mündungen der grossen Gefässe etwas verrückt wird, ist leicht einzusehen. Bei den Vergrösserungen und Erweiterungen der linken Kammer wird die Aorta mehr nach rechts gedrängt, wobei sie an die Oberfläche tritt. Ist dagegen die Erweiterung mehr an dem rechten Ventrikel vorhanden, wie dieses bei Tuberculose der Lungen häufiger gesehen wird, so nimmt die Arteria pulmonalis, besonders ihre Oeffnung, daran Theil und rückt mehr nach links, so dass sie in jeder Richtung die

orta weit überragt. Hier geschieht die Erweiterung er Kammer nicht so sehr auf Kosten des linken Ven-ikels, als wenn dieser sich erweitert und den rechten entrikel beeinträchtigt.

Die Valvula mitralis wird bei der Hypertrophie mit rweiterung mehr nach links hin gerichtet. Ihre Lage ird im Allgemeinen etwas höher als normal, so dass ie in den dritten Intercostalraum hineinrückt. Leidet ie aber an Strictur, so wird sie in der ursprünglichen age erhalten oder etwas abwärts gedrückt, indem der orhof sich beträchtlich erweitert, eine grössere Menge lut enthält, welches mit Anstrengung in die Kammer elangt, wodurch die linke Herzseite im Ganzen eine twas tiefere, und das rechte Herz eine etwas höhere age erhält; besonders hoch liegt in diesem Falle das echte Herzohr.

Bei der allgemeinen Vergrösserung des Herzens, elche einen beträchtlichen Raum einnimmt, rückt das erz bis in den ersten Intercostalraum, füllt das ganze ediastinum aus und kann nach links den Bogen der ippen erreichen, so dass die linke Lunge zusammen-edrückt wird. Hier wird die Lage der Herzöffnungen ine von der im gesunden Zustande bestehenden etwas bweichende sein. Die Oeffnungen rücken aber mehr uf- als abwärts. In allen Fällen, die ich beobachtete, rat die Aorta mehr nach vorn, so dass sie an den Stel-en, an welchen die Arteria pulmonalis über sie hintritt ach links, unterhalb dieser oft etwas sichtbar, oder doch ehr leicht erreichbar wurde. Die V. tricuspidalis liegt eträchtlich höher als die V. bicuspidalis, weil an der Vergrösserung des Herzens die linke Herzhälfte weit ehr Theil nimmt als die rechte. Es sind die Wände er linken Herzhälfte weit mehr verdickt als die rechten: ie linke Kammer und Vorkammer sind beträchtlich er-weitert, die rechte Kammer meistens verengt, die Art. ulmonalis erscheint ungewöhnlich klein gegen die Aorta;

und nur der rechte Vorhof ist weit. Hierdurch bekömm der rechte Herztheil überhaupt eine höhere Lage, un besonders der Theil, an welchem sich die Valvula tricuspidalis befindet.

Die runde Form, welche hypertrophische Herzen annehmen, bedingt, dass die beiden Herzohren mehr seitlich und rückwärts abstehen, und eine solche Richtung nehmen auch die Valvula mitralis und tricuspidalis an.

Der Herzstoss, Herzschlag, ictus cordis.

Unter Herzschlag versteht man das Anschlagen de Herzspitze gegen den Stamm, welcher zwischen den Knorpelende der fünften und sechsten Rippe sich befindet. Der Schlag ist gleichzeitig mit dem Pulse der Carotiden und dem ersten dumpfen Herztone. Da das Herz in der Ruhe bis zur fünften Rippe reicht, so muss es sich um mehrere Linien verlängern, um den Schlag in den Räumen zwischen der fünften und sechsten Rippe ausüben zu können.

Herzstoss bedingt durch die Zusammenziehung der Kammern.

Dass dieser Herzstoss bei der Zusammenziehung der Kammern zu Stande kommt, lehrt jede Beobachtung an Thieren, welchen man die Brust öffnet. Dies wurde 183[illegible] von Prof. J. Müller und mir auf das deutlichste wahrgenommen. Bei jeder Zusammenziehung sahen wir den Herzmuskel länger werden, sich heben und mit der Spitze an die Brustwand anstossen. Diese Beobachtung ist jetzt so allgemein als die richtige anerkannt, dass die entgegenstehende, welche den Herzschlag aus dem Anstoss des dilatirten Herzens gegen die Brustwand herleitet, und welche von Corrigan, Stockes, Pigeaux und Burdach behauptet ward, als ganz beseitigt anzusehen ist. Es handelt sich jetzt allein noch, durch welche Thätigkeit das sich zusammenziehende Herz gegen die Brustwand geschleudert wird. Es sind zwei Erscheinungen in dem Herzpulse, welche eine besondere Beachtung ver-

ienen: 1) die Verlängerung des Herzens bei diesem Vorgange, und 2) das Aufschnellen des Herzens seitwärts und aufwärts.

Zur Verlängerung des Herzens tragen zwei Bedingungen bei: 1) die Blutsäule, welche bei der Zusammenziehung der Kammern, wo die Kammerklappen offen sind, auf die Wand des Ventrikels drückt, ebenso wie die Wand der Kammer den Druck auf die Blutsäule übt, um sie fortzubewegen. Bei dem hier stattfindenden Druck und Gegendruck wird das Herz etwas nach abwärts bewegt, wie jede durch einen Stoss erschütterte freistehende Masse in jener Richtung, in welcher sie bewegungsfähig ist, durch den Stoss in Bewegung gesetzt wird. Diese abwärtsgehende Bewegung wird aber vollkommener, weil 2) dem Herzen durch die geringere Befestigung des Bulbus aortae eine freiere Beweglichkeit vergönnt ist als vielen anderen Organen. Das Zellgewebe, welches die aufsteigende Aorta umgiebt, ist ganz langfaserig, lässt sich in grösseren Faserschichten trennen und ist nirgends dicht, so dass es ähnlich sich verhält, wie das Zellgewebe zwischen den Muskeln, welches sich in gleicher Weise in grossen Schichten abtrennen lässt. Wenn man den Bulbus aortae anzieht, so kann man ihn in gleicher Weise aus dem umgebenden Zellgewebeslager hervorziehen, wie dieses bei den längern Muskeln des Oberschenkels der Fall ist. Wird durch die arterielle und venose Blutsäule ein Gegendruck auf das Herz geübt und dieses abwärts bewegt, so kann diese Bewegung wegen der eigenthümlichen Umlagerung der Aortae mit Zellgewebe stattfinden. Diese Umschliessung der Aortae von Zellgewebe findet bei jedem grösseren arteriellen Gefässe statt. Sie sind in einem gleichen weit- und langschichtigen Zellgewebe gelagert.

Ursache des tiefern Anschlagens und der Verlängerung des Herzens.

Das zweite Verhältniss, welches bei dem Herzstosse in Betracht kommt, ist die seitwärts und aufwärts vor sich gehende Bewegung der Herzspitze. Auch hierbei

hat die Blutsäule mit ihrem Druck einigen Einfluss, inder jeder Druck nach abwärts bei abnehmender Muskelmass schon an sich eine Art Aufwärtsbewegung machen muss Bläst man kräftig in einen dreieckigen seidenen Beutel so dreht sich die Spitze aufwärts, weil diese in ihre geringeren Menge Stoff keinen gleich wirksamen Gegen halt gegen die andrängende Luft gewähren kann, als w der Beutel einen weiten Umfang hat. Die Spitze beweg sich in der Richtung, in welcher sich die gesammte Wan dung anspannt. Doch scheint es mir zweifelhaft, das hierdurch eine beständige Seitwärtsbewegung möglic werde.

Diese, so wie die der Brustwand zu gerichtete Be wegung wird bedingt durch die übermässig kräftige Mus kelwand des linken Herzens und die in ihm vorgehend Zusammenziehung, welche den Herzschlag bewirkt. Denk man sich den Hohlmuskel des Herzens in seiner anato mischen Beschaffenheit, die rechte Hälfte mit einer dün nen, die linke dagegen mit einer doppelt, ja dreifach dickern Muskelmasse begabt. Beide werden zu gleiche Zeit und in derselben Richtung in Thätigkeit gesetzt Nach den Gesetzen der Kraftäusserung wird die linke als die stärkere Kraft entfaltende das Uebergewicht er langen, und das Herz links bewegen. Da die Bewegung aber an der Herzbasis beginnt und sich zur Spitze auf wärts erstreckt, so wird sich diese bewegen, weil die Kraft aufhört hier zu wirken. Es kommt somit der Herzschlag vorzugsweise durch Aeusserung der organi schen Muskelkraft zu Stande unter Mitwirkung der Druk kes der Blutsäule. Das Abspringen, welches man an der Basis des Herzens beobachtet, hat kein antagonistisches Hervorschnellen der Herzspitze zur Folge, sondern ist einfach Folge der Muskelzusammenziehung, welche an der Basis sitzt und an der Spitze endet. Ein Empor schnellen der Herzbasis an der Wirbelsäule und ein nach folgendes Aufwärtsschnellen der Herzspitze gegen die

rustwand, welches rein mechanisch wäre, kann nicht tattfinden, wo sich eine organische Thätigkeit als wirkam herausstellt. Dass das Abspringen des Herzens von er Wirbelsäule kein Nachschnellen der Herzspitze gen die Brustwand zur Folge hat, geht daraus hervor, ass der Herzstoss ganz gut zu Stande kommt, wo kein bschnellen von der Wirbelsäule vorhanden ist, wie bei er Lage auf dem Bauch oder bei der Vornüber-Beuung des Körpers.

Sehr abweichende Ansichten sind über die Ursachen es Herzstosses aufgestellt:

Hope's Ansicht.

Nach J. Hope (Von den Krankheiten des Herzens nd der grossen Gefässe. Uebersetzt von Ferd. Wilh. ecker. Berlin 1833.) „befinden sich in grösseren Thieen, wie auch im menschlichen Körper die Vorkammern, esonders die linke an dem hintern Theile der Basis, die orta und Lungenarterie aber entspringen an ihrem vorern Theile. Nach diesen Gefässen hin ziehen sich die asern des Herzens während der Kammersystole zusamen, und erstere bilden einen um so festern Anhaltsunkt, da sie während der Systole gefüllt und ausgedehnt erden. Die Sinus der Vorkammern dienen den Kamern während der Systole als Stütze; sie ermangeln der zu nothwendigen Festigkeit durchaus nicht, da sie beändig, selbst während der Zusammenziehung der Herzhren gefüllt sind, und ein Rückfluss ihres Inhalts in die enen theils durch die Elasticität der Venenhäute, theils urch den Druck der umliegenden Theile, durch die Vis tergo der kleineren Gefässe, und endlich durch den as Gewicht der Kammern übersteigenden Druck der tmosphäre unmöglich gemacht wird."

„Bei diesem Baue der Theile ziehen nun die mittelst iner Zusammenziehung nach der Aorta und Lungenarerie hin gespannten Fasern den straffen gerundeten Körer der Kammern gegen den Sinus der Vorkammern hin. adurch wird die Spitze der Kammern, gleichsam der

lange Arm des Hebels, dessen Stütze die Vorkammer
bilden, und dessen Kraft an der Aorta und Lungenarte
rie wirkt, rasch heraufgeschnellt. Je mehr sich die Kam
mern zusammenziehen, desto mehr wird die Spitze durc
die Ausdehnung der Vorkammern vorwärts gezoge
Wahrscheinlich trägt auch das Zurückdrängen der Vor
kammerklappen zur Hebung der Spitze bei. Indem si
nämlich auf eine Flüssigkeitssäule wirken, deren Wider
standskraft das Gewicht des Herzens übersteigt, fällt di
Wirkung auf das Herz selbst zurück und stösst dasselb
vorwärts."

Die Vorhöfe können nur Stützpunkte für die Kam
mern sein: 1) durch die feste Anspannung der Faser
welche ihre Wandung bilden, und 2) durch den Druc
der Venen-Blutsäule von den Vorkammern auf die in de
Kammern vorhandene. Dass die schwache Faserbildun
der Vorkammern für die stärkere der Kammern kein
Stütze abgeben kann, ist leicht einleuchtend. Dass abe
auch die Blutsäule der Vorkammern nicht durch de
Druck die Stütze abgeben kann, geht aus Folgende
hervor. 1) Es würde durch diesen Druck das Blut i
die Vena cava descendens und ascendens zurückgedräng
werden, weil die Valvula Eustachii nicht im Stand
wäre, einem stärkeren Drucke Gegenhalt zu bieten, wi
ihn die Ventrikelmasse auf die Vorkammern auszuüben i
Stande wäre. 2) Wo aber ein Druck des Ventrikelblute
auf die Vorkammern und ihren Inhalt wirklich stattfindet, d
wird die Thätigkeit des Herzens gestört, wie in dem Falle
wo die erkrankte Valvula bicuspidalis und tricuspidali
die an ihnen vorhandenen Oeffnungen nicht schliessen. E
ist in diesem Falle die Herzbewegung und der Stoss i
hohem Grade abnorm. 3) Sind während der Zeit, in wel
cher der Herzstoss erfolgt, die Klappen der Herzkammer
geschlossen, wodurch der Druck des Blutes in den Vorkam
mern auf das in den Kammern, somit auch der Stütz
punkt für die Herzbewegung gebrochen wird. 4) Wen

er Druck und die Festigkeit der Wirkung der Herzba-
is nach unten nachlässt, wie in der Rückenlage, so
ird der Herzstoss in dem Verhältniss nicht schwächer,
ls jene Wirkung stattfindet; vielmehr schlägt das Herz
or wie nach in derselben Stärke. Ueberhaupt sind die
ielfachen Unterbrechungen und Abänderungen der Blut-
äule in den verschiedenen Stellungen wie in Krankhei-
en nicht im Verhältniss zum Herzstosse, z. B. dem ver-
ärkten Stoss bei Hypertrophie und Verengung der Val-
ula mitralis; bei den Abänderungen, welche der Blut-
mlauf durch die Lungen erleidet, wo Tuberkeln in ihr
orhanden sind. Wiewohl das Blut erschwert und ver-
indert in den linken Vorhof dringt, ist doch der Herz-
oss (somit bei geringerer Blutsäule) ungewöhnlich stark,
t sogar klopfend.

Ansicht Bouillaud's und Filhos'.

Bouillaud (Traité clinique des maladies du coeur. Paris 1835.) und Filhos stellen sich die Wirkung beim Herzstoss so vor: die Muskelfasern des Herzens haben ihren fixen Punkt an den sehnigten Ringen der Basis, von welcher sie gewunden zur Spitze hin verlaufen. Bei ihrer Verkürzung während der Kammersystole muss sich die Herzspitze — gleich dem beweglichen Ende eines Hebels — aufrichten, und gegen die Brustwand he-ben. Filhos geht noch weiter, indem er behauptet, dass nur die Contraction des linken Ventrikels den Herzstoss hervorbringe, indem die nichtgewundenen Muskelfasern des rechten bloss die einfache Contra-tion und Dilatation des Ventrikels, aber keine weitere Bewegung bewirken könnten. Eine einfache Contra-tion kann wohl eine Verkürzung des Herzens und den Herzschlag bedingen. Man würde dann aber den Herzpuls höher fühlen, als das Herz normal reicht, etwa gegen die fünfte Rippe. In der Wirklichkeit fühlt man den Herzschlag tiefer in dem Raume zwischen der fünf-ten bis sechsten Rippe. Es muss sich das Herz so-mit verlängern. Diese Verlängerung kann aus der Zu-

sammenziehung, welche das Herz verkürzt, nicht erklä
werden. Dass nur der linke Ventrikel den Herzsto
hervorbringe, wie Filhos annimmt, ist durchaus u
wahrscheinlich, weil die Bewegung der Kammern nic
allein gleichzeitig, sondern auch in gleicher Richtung,
welcher der Herzstoss erfolgt, stattfindet. Diese gleic
mässige Thätigkeit besteht auch in dem kranken He
zen fort. Es kommt deshalb nie eine Verstärkung d
rechten Kammer ohne eine gleichzeitige der linken ve
Unter vielen hunderten hypertrophischen Herzen habe i
nie eines gesehen, an welchem allein nur die eine od
die andere Kammer hypertrophirt gewesen waren.

Gutbrod's Erklärung.

Dr. Gutbrod hat eine sich auf physikalische G
setze stützende Erklärung des Herzstosses gegeben: „I
ist ein bekanntes physikalisches Gesetz, dass beim Au
flusse einer Flüssigkeit aus einem Gefässe die Gleic
mässigkeit des Druckes, den die Gefässwandungen dur
die Flüssigkeit erleiden, aufgehoben wird, indem an d
Ausflussöffnung kein Druck statt hat, an der der Aus
flussöffnung gegenüberstehenden Wand des Gefässes ab
fortbesteht. Dieser Druck bringt das Segner'sche Ra
in Bewegung, er verursacht das Stossen der Schiessge
wehre, das Zurückspringen der Kanonen etc. Bei d
Zusammenziehung der Herzkammern verursacht der Druc
den das Blut auf die der Ausflussöffnung gegenüberste
hende, Wandung des Herzens übt, eine Bewegung de
Herzens, in der der Ausflussöffnung entgegengesetzte
Richtung, und diese Bewegung verursacht den Stoss ge
gen die Brustwand. Das Herz wird mit einer der Schnel
ligkeit und Menge des ausströmenden Blutes proportio
nirten Kraft in der den Arterien entgegengesetzten Rich
tung gestossen.

So viel man auch gegen diese Ansicht vorgebrach
hat, es bleibt wahr, dass das Blut stossweise und be
erschlaffter Oeffnung in die Aorta getrieben wird, das
somit eine Art Stoss dadurch erfolgen kann. Indesse

nd die Gründe, welche Messerschmidt und Andere egen diese Ansicht vorgebracht haben, viel zu gewich- g, als dass sie zu übersehen wären.

Es ist richtig, dass die Oeffnung des Herzens bei er Forttreibung des Blutes sich erweitert, und das Blut ırch den Druck, den die Herzwand auf dasselbe aus- ot, in die Oeffnung getrieben wird; aber es ist unrich- g, anzunehmen, dass das durch die Oeffnung getretene lut keinen Gegendruck findet, da es bekannt ist, dass ch die in den Arterien vorhandene Blutsäule sogleich ı die anschliesst, welche das aus dem Herzen tretende lut bildet. Da beide Blutmassen eine continuirliche Säule lden, so ist zwischen ihnen und nirgends in den Arte- en ein lufthaltiger Raum. Da bei der Bewegung des egner'schen Rades Flüssigkeit und Luft in ihrer Auf- nanderwirkung in Betracht kommen, so ist schon des- alb, weil an der Herzöffnung keine Luft besteht, der ergleich der Herzbewegung mit der des Segner'schen ades eine unpassende. Bei der Bewegung dieses Ra- es und der des Herzens wirken ganz verschiedene Kräfte ıd Medien, durch welche jenes thätig wird.

Dass dagegen der Druck bei der Herzbewegung itwirksam ist, leidet keinen Zweifel. Das Blut drückt ei jeder Zusammenziehung mit derselben Kraft auf das erz zurück, mit welcher es durch dieses zur Fortbe- egung gepresst wird. Der Druck des gepressten Blu- es auf den Theil der Herzwand, welcher den arteriel- n Mündungen gegenüberliegt, sagt Skoda, kann eine ewegung des Herzens in der diesen Mündungen entge- engesetzten Richtung verursachen, weil an den arte- ellen Mündungen die Herzwand, und somit der Druck es gepressten Blutes auf dieselbe fehlt.

Gendrin's und Messerschmidt's Erklärung.

Gendrin, Leçons sur les maladies du coeur p. 37., Messerschmidt, Frorieps Notizen. Jan. 1840. Nro. 36. und Skoda, Auscultation und Percussion 3te Aufl. . 153. bringen den Stoss des Herzens in Beziehung zu

einer Verlängerung der Blutsäule nach abwärts, welch
eben in dieser Richtung den Druck ausübt. Der letzte
Beobachter spricht sich hierüber in folgender Weise aus
„Vor allem ist die bei jeder Systole der Herzkammer
erfolgende Verlängerung der arteriellen Blutsäule in Be
trachtung zu ziehen. Die Blutsäule in den Arterien wir
durch das mit jeder Kammersystole in sie getrieben
Blut vermehrt. Die Arterien werden durch das neu
Blutquantum sowohl in die Breite als in die Läng
gedehnt; d. h. die arterielle Blutsäule wird mit jed
Kammersystole sowohl dicker als länger. Die Dehnun
der Arterie in die Breite ist bekanntlich sehr gering
sichtbar ist dagegen die Dehnung in die Länge.“

„Die Aorta und Pulmonar-Arterie gestalten, da s
eine Strecke vom Ursprunge aus dem Herzen ohne all
Anheftung verlaufen, eine Verlängerung der Blutsäu
nach abwärts, und dadurch wird das Herz nach abwär
getrieben.“ Dieses Abwärtsgehen des Herzens übertrif
nach Skoda oft um 1—2 Zoll die Stelle, welche e
während der Diastole einnimmt. Wenn ich auch ger
zugebe, dass die Ortsveränderung des Herzens nach ab
wärts oft gross ist, so habe ich doch nie eine Diffe
renz von 2 Zoll zwischen der Dilatations- und Contra
ctions-Lage des Herzens beobachtet. Eine so beträcht
liche Bewegung des Herzens nach abwärts komm
nach Skoda's Beobachtungen nur dann vor, wenn di
aufsteigende Aorta ungewöhnlich lang und nicht erwei
tert ist.

Bei einem kleinen Herzen kann nach Skoda di
Formveränderungen auf eine andere Weise den Herzstos
verursachen. „Indem das während der Diastole flac
liegende Herz durch die Systole plötzlich eine sphärisch
Form annimmt, übt es auf die Unterlage einen Stoss aus
und springt zugleich von dieser ab, so dass es in demsel
ben Momente nach der entgegengesetzten Richtung eine
Stoss ausübt. Liegt also das Herz während der Diastole au

r Wirbelsäule, so schlägt es, indem es von der Wirbel-
ule abspringt, gegen die Brustwand an bei der Systole.“
endrin hat hierin die wahre und hauptsächlichste Ur-
che des Herzstosses erkennen wollen. Es ist dagegen
nzuwenden, dass der Herzstoss auch da eben kräftig
folgt, wo das Herz die Wirbelsäule nur unvollkommen
der gar nicht berührt, wie bei der Lage nach vorn
der auf den Bauch. Ausserdem könnte man wohl kaum
n Herzschlag wahrnehmen, wenn das Herz sich sehr
ngsam zusammenzieht. Nicht weniger ist zu beachten,
ss die erste Kraft der Bewegung des Herzens nach
eser Ansicht doch von ihm selbst ausgehen muss; wenn
er die erste Kraftäusserung von dem Herzen ausgeht,
lässt sich nicht einsehen, weshalb nicht auch die ge-
mmte Bewegung in einfacher Richtung nach vorn und
wärts vor sich gehen könne, ohne den Stoss und
ückstoss dabei als Nothwendigkeit in Rechnung zu
ellen.

Heine's Ansicht vom Herzschlag.

Eigenthümlich ist die Ansicht vom Herzstoss, wel-
he Dr. Heine entwickelt. Nach dieser wird das Herz
urch die Contraction der Papillarmuskeln nach vorn
eworfen. Die grossen Zipfel der Valvula bicuspidalis
nd tricuspidalis setzen sich an die Abschnitte des faser-
norpeligen Ringes der Aorta und der Arteria pulmo-
alis in schiefer, nicht in senkrechter Richtung an. Zie-
en sich die Papillarmuskeln nun zusammen, so wird
as Herz plötzlich gespannt und nach vorn geschnellt,
eil die Arterienwände seitwärts und oben befestigt,
em Zuge nicht nachgeben können, und sich also vorn
m Grunde des Herzens einbiegen.

Diese Wirkung des Herzens ist nach Dr. Heine
ur unter folgenden Bedingungen möglich, dass die Con-
raction des Herzens nur an den Insertionsstellen der
apillarmuskeln beginnt, damit diese einen festen Boden
ir ihre Thätigkeit erhalten, dass darauf die Contraction
er Papillarmuskeln erfolgt, welche das noch nicht ver-

kleinerte Herz vorwärts schnellt; und dass sich erst jet
das Herz zusammenzieht und das Blut austreibt.

Wenn man auch zugeben wollte, dass die Zusan
menziehung der Papillarmuskeln das Herz nach vo
und links schnellte, weil die Papillarmuskeln des linke
Herzens grösser und mächtiger sind als die des rechte
so kann man doch durch nichts nachweisen, dass d
Zusammenziehung dieser Muskeln einseitig geschehe
wir sind nach unserer jetzigen Kenntniss von der Herz
bewegung genöthigt, anzunehmen, dass die Zusammen
ziehung der Wände und Papillarmuskeln ganz gleichze
tig geschieht, und eine Folge von Zusammenziehung de
verschiedenen Muskeln, wie sie Heine denkt, gar nicl
stattfindet. Ausserdem ist bei jeder Zusammenziehun
des Herzens das Herz der Länge nach vergrössert, de
Breite nach aber verringert. Es findet auch hier da
Entgegengesetzte statt, was Heine für seine Erklärun
verlangt. Ausserdem steht die Stärke des Herzstosse
mit der Entwickelung der Papillarmuskeln nicht immer in
Verhältniss. Indessen kann man nicht übersehen, das
bei dem hypertrophischen Herzstosse die Hypertrophi
des Herzens im Allgemeinen von einer ungewöhnliche
Verstärkung der Papillarmuskeln begleitet ist. Es läss
sich aber nicht behaupten, dass dieser stärkere Stoss vo
den letztern Muskeln allein bewirkt wird, da die ge
sammte Herzwand an Dicke, und nicht minder auch a
Festigkeit zugenommen hat, was auf den Stoss de
grössten Einfluss hat, und man den wirklichen Anstos
des Herzens an die Brustwand als das Ergebniss de
vom ganzen Herzen ausgehenden Contraction beobachtet

Verhältniss der beim Herzstoss wirksamen Ursachen.

Die Ursachen, welche den Herzstoss bedingen, wir
ken in allen Fällen zusammen, um diese Erscheinun
hervorzubringen, aber in dem einen Falle kann di
Mächtigkeit der Blutsäule, in dem andern die Zusam
menziehung des Herzens auf die Stärke und Mächtigkei
des Anstosses einen vorwiegenden Einfluss üben. W

e Blutmenge und ihr Reichthum an festen Bestandtei-
n sehr gross ist, da wird der Herzstoss eben sehr
räftig sein; dasselbe ist der Fall, wo die Contraction
es Herzens sehr stark, und die Festigkeit seiner Wan-
ung sehr gross ist. Wo dagegen die Blutsäule gerin-
er und ihr Reichthum an festen Bestandtheilen ein ge-
inderter ist, und ihr ein geringeres Gewicht, eine ge-
ngere Mächtigkeit verleihet, da ist der Herzstoss ein
chwächerer. Es wird der Herzstoss um so kräftiger
ein, je vollständiger die Zusammenziehung der Kammern
t. Man könnte hieraus mit Skoda folgern, dass in
er Erweiterung, wo die Zusammenziehung nicht voll-
ändig ist, auch der Herzstoss nur schwach sein könne.
ndess gilt dieses nur für die Erweiterung ohne Verdik-
ung der Wände. Wo dagegen die letztere mit Ver-
ickung der Wände vorkommt, da ist diesen eine gegen
as Normale bedeutend entwickelte Festigkeit, ja fast
ärte eigen, und der Anschlag erfolgt, wiewohl die Zu-
ammenziehung nicht vollständig ist, doch noch mit einer
tärke, welche dem normalen wenigstens gleichkommt.
Man könnte noch folgern, dass bei der Hypertrophie mit
Verengung der Herzhöhle, wo nur eine Blutsäule gerin-
gen Umfangs in der Herzkammer sich befindet, der Herz-
toss nur sehr wenig kräftig, sogar schwach sein könne,
wie er sich in der Natur wirklich so vorfindet. Wenn
die Verengung einer Kammer- oder Vorkammer-Oeff-
nung die grosse Menge Blut einer erweiterten Kammer
oder Vorkammer nicht in die Aorta oder Arteria pulmo-
nalis fortbewegen lässt, so ist der Stoss ebenfalls nicht
so kräftig, als wenn bei freien Oeffnungen die Kammern
ihren gesammten Blutinhalt in die Wege des grossen
oder kleinen Kreislaufs fortbewegen können. Dagegen
wird der Herzstoss längere Zeit dauern, wenn bei Ver-
engung der Arterienmündung das Blut ganz aus den
Kammern entfernt werden soll, eben weil es dann nur
langsam eintreten kann.

Das Herz kann eine grosse Bewegung machen, ohne die Brustwand zu erschüttern, d. h. kräftig anzuschlagen. Dieses ist der Fall, wo die Bewegung der Herzspitze nach aufwärts gehindert ist, oder wo die Herzspitze mehr oder weniger schwand, und an ihrer Stelle ein runder Bogen die Herzform ausmacht.

Es ist dieses bei sehr beträchtlichen Erweiterungen mit Verdickungen der Kammerwände der Fall, ebenso bei einfachen Erweiterungen. Dann fühlt man das Herz sich langsam und allmählig unter die Brustwand anlegen, ein eigentlicher Herzstoss wird nicht gefühlt.

Man muss, um sämmtlichen Abweichungen des Herzstosses nach ihrer Eigenthümlichkeit die semiotische Bedeutung abzugewinnen, den Herzschlag in derselben Weise unterscheiden, wie den Arterienschlag.

Starker Herzschlag.

Stark nennt man jenen Herzpuls, welcher eine deutliche Erschütterung der Hand oder dem Kopfe des Auscultirenden mittheilt, so dass dabei die Herzgegend, der Kopf oder die Hand des Auscultirenden gehoben werden. Ein solcher Herzstoss zeigt Hypertrophie einer oder beider Herzhälften mit normaler Weite oder nur geringer Erweiterung derselben an, oder es ist ein normal beschaffenes Herz vorhanden, dessen Thätigkeit, Zusammenziehung verstärkt ist. Ob das erste oder zweite der Fall ist, wird nach Skoda von der Grösse des Herzens bestimmt. Diesem ist nicht unbedingt beizupflichten, da eine concentrische Hypertrophie diesen Stoss bewirken, die Grösse des Herzens nichts desto weniger aber normal sein kann. Ist die Grösse des Herzens normal, so kann der verstärkte Herzstoss durch die vermehrte Thätigkeit des Organes bedingt sein. Ist dagegen das Herz grösser, so bleibt beim verstärkten Stoss kein Zweifel, dass die Herzwandungen hypertrophisch sind. Eine noch grössere Stärke zeigt der Stoss, wobei die Brustwand in der Gegend des Herzens während der Kammer-Zusammenziehung gehoben wird, und während

ler Erweiterung wieder einsinkt. Die Hand, der Kopf les Untersuchenden wird ebenfalls mitbewegt. Skoda bemerkt hierüber: „Das Heben der Brustwand erfolgt entweder rasch, und der Auscultirende empfindet dadurch zugleich eine Erschütterung des Kopfes, oder es erfolgt langsam und ohne eine Erschütterung mitzutheilen. Im letztern Falle kann es geschehen, dass der Auscultirende das Heben fast gar nicht bemerkt; desto deutlicher dagegen das Zurücksinken der Brustwand empfindet, wenn dieses sehr rasch geschieht. Indem der sinkende Kopf hierbei einen Stoss empfindet, kann dieser für den Herzschlag gehalten werden, und somit die Diastole der Kammer mit ihrer Systole verwechselt werden.

Ein Herzschlag, welcher die Brustwand hebt, wird allein durch die Hypertrophie mit Erweiterung der Kammerwände hervorgebracht. Die einseitige Hypertrophie mit Erweiterung der linken Kammer soll ihn nur dann erzeugen, wenn die Aortenklappen nicht schliessen; erste wie zweite Art des Herzstosses hat dieselbe Bedeutung. Die hierbei vorkommende langsame Zusammenziehung ist entweder durch die Verengung der Klappen oder durch die vorwiegende Erweiterung, oder durch eine durch den Blutmangel herabgesetzte Herzthätigkeit bedingt. Es kann hierbei ein Exsudat im Pericardium, ja eine sehr beträchtliche Verwachsung des Herzbeutels mit dem Herzen vorhanden sein.

Wo dagegen der Herzstoss die Brustwand nicht hebt, und diese den Kopf des Auscultirenden nicht erschüttert, da ist entweder das Herz normal oder nur wenig hypertrophisch und erweitert, oder es ist nur ein Ventrikel dilatirt; oder ein im Pericardium vorhandenes Exsudat bricht den Stoss des hypertrophirten Herzens".

Schwacher Herzschlag.

Wo man den Herzstoss gar nicht oder nur sehr undeutlich fühlen kann, nennt man den Herzstoss schwach. Es ist ein Zeichen, dass jene Verhältnisse, welche den

Herzstoss bestimmen, nur in einem geringen Maasse wirksam sind. Es kann die geringe Menge Blut bei Oligaemie ankündigen, oder die geringe Zusammenziehungskraft bei nervosen Leiden, Krampf, Katalepsie, Ohnmacht, Erweichung und wahrer Atrophie der Wandung. Da diese Verhältnisse nicht immer genügend in Betrachtung gezogen werden (Skoda), so kann man begreifen, wie man die Schwäche des Herzstosses ein unbestimmtes Zeichen hat nennen können. Wenn die Stärke bestimmt ist in den sie bedingenden Verhältnissen, so muss es die Schwäche doch auch sein.

Harter Herzschlag.

Der harte Herzschlag zeigt sich nicht allein in dem festen Anschlagen an die Brustwand, sondern auch in der vibrirenden Fortpflanzung des Stosses in der Brustwand selbst. Es ist dieses bedingt, theils von der Festigkeit der Zusammenziehung, theils von der Stärke des Impulsus, selten vermag die Festigkeit der Wandung dem Stoss eine gewisse Härte zu geben. Diese Härte des Schlages beobachtet man zu Anfang der Hypertrophie, zuweilen auch in Folge der Vollblütigkeit, die sich mit Krampf verbindet. Dahin ist wohl das Herzklopfen zu rechnen, welches bei Frauen in den klimacterischen Jahren vorkommt.

Merkwürdig ist der harte Herzpuls, den man zuweilen bei Bleichsüchtigen antrifft.

Weicher Herzschlag.

Der weiche Impuls des Herzschlags giebt sich zu erkennen in dem leisen, oft kaum wahrnehmbaren Anlegen des Herzens. Es kommt dieser vor in Folge der Erweichung des Herzens, aber noch häufiger in Folge des allgemeinen Blutmangels und der Endocarditis. Bei Frauen und Männern, welche eine grosse Fettmasse in der Regio submammaris haben, wird er am häufigsten und deutlichsten beobachtet. Wenn hier der Herzstoss durch Fettschichten gebrochen wird, so sollte man glauben, dass auch in der Pericarditis und in der Herzbeutel-Wassersucht, wo durch die zwischen der Brustwand

und dem Herzen abgelagerten plastischen und wässerigen Ergiessungen der Stoss gebrochen wird, die Weichheit des Stosses vorkomme. Ich habe in diesen Krankheiten eine grosse Unbestimmtheit des Impulses, und unter den Schlägen auch wohl einige weiche wahrgenommen, kann aber den ganzen Charakter des Schlages in diesen Krankheiten nicht weich nennen.

Grosser und kleiner Herzschlag.

Man kann einen grossen und kleinen Herzschlag recht gut unterscheiden. Jener wird normal gefühlt, zwischen dem fünften Rippenraum bis über die sechste Rippe hinaus. Wo man den Herzschlag noch tiefer, selbst in der epigastrischen Gegend, und höher aufwärts bis zur vierten und dritten Rippe fühlt, da ist er gross. Es kommt dieser Anschlag zu Stande, wo das Herz sich nicht allein mit der Spitze, sondern auch mit der Wand der Kammern an die Brustwand anlegt. Es kommt dieser grosse Schlag nur vor bei Hypertrophien mit Erweiterung; doch kann auch die Kräftigkeit des Impulses Einfluss auf die Grösse des Herzschlages üben, indem man bei starken Anstrengungen, Laufen, den Herzstoss, welcher in der Ruhe normal ausgebreitet ist, grösser fühlt als sonst.

Klein wird der Herzpuls gefühlt, wenn er in einem Raume anschlägt, den man mit dem Finger bedecken kann; dieser kleine Anschlag beruht auf einer eigenen Zusammenziehung und wird bei Bleichsüchtigen, in Fiebern und wenn Oligaemie vorhanden ist, beobachtet. Er ist gewöhnlich auch ein schneller Herzschlag.

Träger Herzschlag.

Ein träger Herzpuls ist jener, welcher lange Zeit unter der zufühlenden Hand verweilt. Er beginnt in seinem Wahrnehmbarwerden mit einem Anschwellen, welches bis zu einem Höhepunkt steigt und dann wieder nachlässt. Es ist gewöhnlich auch ein grosser, indess ist dieses nicht immer nothwendig. Er wird bei der Erweiterung und der entwickelten Striktur beobachtet. Ihm entgegengesetzt ist der schnelle Herzpuls, er wird allein

von der eigenthümlichen Art der Zusammenziehung bedingt; verschwindet, kaum fühlbar geworden, wieder unter dem Finger; Blutmangel und ein krampfhafter Zustand sind seine Bedingungen. Er wird in der Bleichsucht, nach reichlichen und grossen Aderlässen, in der Atrophie des Herzens und oft bei nervosen Beschwerden, in der sogenannten Krampfsucht beobachtet.

Die Häufigkeit des Herzpulses wird von der Anreizung zur Contraction, und die Seltenheit von dem Mangel einer solchen Anregung bedingt. Die Bedeutung ist dieselbe, wie bei dem häufigen und seltenen Arterien-Puls.

Doppelter Herzschlag bei einfachem Arterienpulse.

Der einfache und doppelte Herzstoss. Der einfache Herzstoss kommt gleichzeitig mit dem einzelnen Pulsschlage der Arterien zur Wahrnehmung. Es ist aber nicht in Abrede zu stellen, dass mitunter ein doppelter Herzstoss bei einem einfachen Arterienpulse wahrgenommen wird. Es ist bis jetzt nur wahrscheinlich, dass hier der einfache Ventrikelstoss in der Zusammenziehung, als erster Herzstoss, und die Ausdehnung des oberen Theiles der Kammern, welche die Brustwand berühren, als zweiter Stoss beobachtet werden. Dieser zweite Stoss wird somit gegen die vierte Rippe hin gefühlt. Dieser kann vorkommen bei der beträchtlichen Erweiterung und Hypertrophie des Herzens. Ob aber auch nicht ein doppelter Herzstoss durch die Zusammenziehung der Ventrikel bedingt, bei einem einfachen Herzpulse möglich sei, ist mir noch nicht ganz klar. Nach Beobachtungen an Thieren ist ein solcher Vorgang wirklich vorhanden. Wenn man die Herzbewegung in der geöffneten Brust der Thiere beobachtet, so sieht man nicht selten zur Zeit, wo dieselbe unregelmässig wird, zwei unvollkommene Zusammenziehungen der Kammern rasch nach einander erfolgen, eine grössere und eine kleinere, oder eine kleinere und eine grössere, welche nur von einer Arterienbewegung begleitet werden.

Der Herzstoss ist gleich oder ungleich, d. h. die

einzelnen Stösse entsprechen einander an Stärke, oder die einen sind weich, die andern hart, die einen sind gross, die anderen klein. Die Ungleichheit giebt einen Beleg von der gebrochenen gelähmten Herzthätigkeit. Sie kommt am entwickeltsten in der Agonie vor: wird sonst beobachtet bei Krankheiten der Klappen, welche die Aortenöffnung, oder die der Mitralis, oder beide zugleich verengen, bei Ergiessungen in den Herzbeutel und Pleurasack, bei beeinträchtigter Gehirnthätigkeit und zuweilen in gastrisch nervösen Fiebern, wenn die Krise vorhanden ist oder bevorsteht. Auch habe ich diesen Herzpuls einige Mal nach dem Gebrauche der herb. digitalis purp. beobachtet. Ungleicher Herzstoss.

Der ungleiche Herzpuls, welcher eine gebrochene Herzkraft zu seiner Ursache hat, ist in allen Krankheiten, wo er beobachtet wird, eine Erscheinung, welche das gefährdete Leben anzeigt. Es hängt die Vollständigkeit dieser Bedeutung nur ab von dem gleichzeitigen Vorkommen der Krankheiten, welche die Erscheinung bedingen. Die Gefahr ist im ganzen Umfange dadurch angezeigt, wenn der Kranke bewusstlos, am Gehirndruck, oder an organischer Herzkrankheit leidet.

Von besonderer Wichtigkeit für die Erkenntniss des Lebenszustandes des Herzens ist die Würdigung des Verhaltens des Herzpulses zu dem Herzschlage.

Alle Eigenschaften, welche das Herz zeigt, wiederholen sich in dem Pulse der Arterien. Wo beide sich nicht entsprechen, ist ein normwidriges oder krankhaftes Verhältniss vorhanden. Da man aus diesem Missverhalten Aufschluss über die Grösse der Störung des Kreislaufs in dem Herzen erhält, so ist für die ärztliche Beurtheilung des Krankheitszustandes ein gewisser Werth auf die Vergleichung beider Pulse zu legen. Wenn man einige Uebung hat, so lässt sich, während man mit dem Ohre auf dem Stethoscop den Herzpuls beobachtet, die Hand an den Radialpuls legen, und die Verschie-

denheit, welche zwischen beiden besteht, genügend auffassen.

Herzstoss und Arterienpuls.

Zunächst kann man beobachten, dass bei Klappenkrankheiten der Aorta und beträchtlicher Erweiterung der Radialpuls etwas später nach dem Herzstoss eintritt, als es sonst der Fall ist. Es wird eben diese Erscheinung auch wahrgenommen, wo beträchtliche Verknöcherungen in der Aorta thoracica, oder wo gar Aneurysmen an derselben vorhanden sind. Sehr gewöhnlich ist die Beobachtung, dass bei der ungewöhnlichen Grösse des Herzpulses ein sehr kleiner Radialpuls vorhanden ist. Je länger beide bestehen, desto grösser wird die Verschiedenheit. Zuletzt wo der grosse Herzpuls den Kopf des Hörenden und die Brustwand erschüttert, ist der Radialpuls fadenförmig, kaum zu fühlen. Es kündigt diese Erscheinung 1) die gebrochene Kraft des vom Herzen aus sich der Arterien-Blutsäule mitzutheilenden Stosses, und 2) die Verminderung der aus dem Herzen in die Aorta sich ergiessenden Blutsäule ihrem Volumen nach an. Beides kann nur vorkommen, wo das Herz sich nicht vollständig zusammenziehen, oder wo die Blutsäule nicht in die Aorta in normaler Grösse eintreten kann. Hypertrophie mit Erweiterung bei gleichzeitig vorhandener Verknöcherung und Unbeweglichkeit der Klappen, eine Striktur an der Aortenöffnung wird dadurch angezeigt. In etwa kommt diese Pulskleinheit auch vor bei Striktur der Valvula mitralis. Je kleiner der Puls der Radialarterie, desto mehr entwickelt ist die Herzstriktur und Erweiterung der Kammer.

Wo der Herzstoss sehr hart der Brustwand fast eine schwirrende Bewegung giebt, der Arterienpuls aber ungewöhnlich weich ist, da besteht entweder eine Herzreizung mit unvollständiger Zusammenziehung, oder eine Hypertrophie des Herzens mit Olichaemie und grosser Kraftlosigkeit des gesammten Organismus.

Wo das Herz doppelt schlägt bei einfachem Pulse,

la ist die Herzkraft zu seiner Bewegung entweder gebrochen oder es ist im Herzen ein Hinderniss für seine Bewegung vorhanden, wie Klappen-Verknöcherung mit entwickelter Striktur, oder es besteht ein solches Hinderniss im Herzbeutel oder ausserhalb des Herzens. Ohne organische Herzkrankheit kündigt der Doppelschlag die Erlähmung der Herzkraft an, wie in der Agonie oder kurze Zeit vor ihrem Eintritt. Im Krampfe habe ich ihn nie beobachtet.

Wo eine abnorme Erscheinung im Arterienpulse nur unmerklich angedeutet ist, da beseitigt die Beobachtung des Herzpulses jeden Zweifel, indem er, wenn keine organische Herzkrankheit die Blutbewegung stört, jede abnorme Pulsthätigkeit deutlicher hervortreten macht. In allen Zuständen ungewöhnlicher Krafterschöpfung, wie im stadio nervoso des Typhus, in dem Zeitraume der Colliquation der Tuberculose, in der Olichaemie und besonders in jener, welche der Verblutung folgt, in allen Ohnmacht- und Schlaf-Zuständen ist deshalb die Beobachtung des Herzpulses neben dem der Arterien von Wichtigkeit für die Beurtheilung des wirklichen Zustandes das Kreislaufs nach der in ihm waltenden Thätigkeit, Blutmenge und Blutbeschaffenheit.

Herztöne und Herzgeräusche.

Legt man das Ohr auf die Herzgegend, so hört man zwei deutlich an Helligkeit und Zeitdauer verschiedene Töne, von denen der erste dumpfere, hingezogene, noch einmal so lange dauert als der zweite, helle, klappende. Zusammen bilden sie das Tick-tack der Herzbewegung. Der erste Ton ist gleichzeitig mit dem Herzstoss und dem Arterienpuls. In der Reihe folgen die Töne langsamer auf einander, in der Bewegung rascher, doch überall deutlich unterscheidbar.

Der erste Ton wird am deutlichsten zwischen der

Die zwei Herztöne.

vierten und sechsten Rippe gehört; der zweite Ton dagegen unter der dritten Rippe und im dritten Zwischenrippenraume; an beiden Stellen dicht neben dem Brustbeinrande. Bei Männern sind die Töne etwas heller als bei Frauen; bei magern heller als bei fetten, fleischigen Individuen; im Jünglings- und Mannesalter heller und kräftiger als im höhern Alter.

Laennec's, Turner's und Corrigan's Ansicht.

Laennec leitete den ersten Ton von der Zusammenziehung der Ventrikel, den zweiten von der Zusammenziehung der Vorhöfe her. Diese Ansicht von der Entstehung des zweiten Tones widerlegte Turner mit dem Grunde, dass die Zusammenziehung des Vorhofes der Zusammenziehung der Kammern vorangehe. Hierauf wurde von Turner und Corrigan angenommen, dass der erste Ton von der Zusammenziehung, der zweite von der Erweiterung der Kammern ursachlich bedingt werde. Man wandte hiegegen ein, dass man bei der Dilatation überhaupt keinen Ton wahrnehme. In diese Zeit fallen J. Müller's und meine Beobachtungen an Thieren, denen die Brust geöffnet ward, in denen wir uns überzeugten, dass der erste Ton von der Zusammenziehung der Kammern abhängig sei, und bei vollständig entferntem Brustbein deutlich gehört werde.

Magendie's Ansicht von der Ursache der Töne.

Diese Thatsache hätte eine spätere Ansicht Magendie's nicht aufkommen lassen sollen, nach welcher der erste Ton von dem Anschlagen der vorderen Fläche der rechten Kammer gegen die Brustwand abhängt. Ausser dem Erscheinen der Töne bei entfernter Brust zeugt gegen diese Ansicht der starke Stoss des hypertrophischen Herzens gegen die Brustwand, welcher nicht stets von einem Tone begleitet wird, der an Deutlichkeit und Helligkeit der Stärke des Stosses entspricht.

Rouanet's Lehre.

Rouanet erklärte den ersten Ton durch die Ausspannung der Vorhofsklappen während der Systole der Kammern, den zweiten durch die Spannung der halbmondförmigen Klappen während der Diastole der Kam-

nern in Folge des Druckes, den das in den Arterien gepresste Blut gegen diese Klappen ausübt. Als diese Ansicht beweisend betrachtet Rouanet die Thatsache, dass Häute und Fäden bei plötzlicher Spannung einen Ton geben, dass dieses demnach auch von den Herzklappen, welche durch die Systole und Diastole abwechselnd in Spannung gerathen gelten müsse. Ein von ihm ausgeführter Versuch wurde als ein fernerer Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht angesehen. Eine 4 Fuss hohe Glasröhre wurde an die Aorta oberhalb der halbmondförmigen Klappen befestigt, und unterhalb dieser eine kurze Röhre nebst einer mit Wasser gefüllten Blase, welche zusammengedrückt ward, um das Wasser oberhalb der Klappen steigen zu machen, worauf man plötzlich den Druck aufhob. Bei dem jedesmaligen Fallen der Flüssigkeit nahm der Beobachter einen Stoss oder ein Geräusch wahr, das mit dem zweiten Herztone einige Aehnlichkeit hatte. Bouillaud tritt dieser Erklärung Rouanet's bei, sie mit einem neuen Beweise unterstützend, nämlich dem, dass die Herztöne in keiner Krankheit des Herzens, so lange die Klappen normal thätig sind, bemerkbar verändert werden, dagegen bei krankhaften Veränderungen der Klappen sogleich ihren Charakter verlieren und sich in Geräusche umwandeln.

Bouillaud.

Genau betrachtet, bekennt sich Bouillaud nicht ganz zu der Ansicht Rouanet's, sondern zu einer Abänderung derselben. Es ist der Meinung, dass der erste Ton nicht bloss von der Anspannung der Vorhofsklappen während der Kammersystole, sondern zum Theil auch von dem plötzlichen Anschlagen der halbmondförmigen Klappen gegen die Arterienwand und der zweite Ton nicht bloss von der Anspannung der halbmondförmigen Klappen durch das zurückdrängende Blut unmittelbar nach der Kammerdiastole, sondern auch von dem gleichzeitigen Anschlagen der Vorhofsklappen gegen die Herzwandungen abhängig sei, indem nämlich das aus den Vor-

höfen in die Kammern einströmende Blut die Klappen auseinanderdränge, welche rückwärts an Arterie und Herzwand anschlügen.

Williams. Charles Williams, in seinem Buche über die Krankheiten der Brust, leitet den ersten Ton von den Schwingungen ab, in welche die Wände der Kammern und die Vorhofsklappen bei der Zusammenziehung versetzt werden, den zweiten Ton dagegen von dem Stoss der arteriellen Blutsäule gegen die halbmondförmigen Klappen.

Bei der grossen Verschiedenheit der Ansichten, welche im Jahre 1836 über die Entstehung der Herztöne bestanden, hielt die Versammlung der brittischen Aerzte eine Untersuchung über diese für einen ihrer Bemühung werthen Gegenstand. Sie liess dieselbe durch eine von ihr ernannte Commission vollziehen, und sich in der zweiten Versammlung darüber berichten. Es waren folgende Sätze aus Vivisectionen und Beobachtungen als richtig erkannt worden:

1) „die Töne werden nicht durch das Anschlagen der Herzkammern an die Herzwand hervorgebracht, sondern durch die Bewegungen des Herzens und seiner Gefässe;

2) das Brustbein und die Vorderseite der Brust vermehren durch ihre Berührung mit den Kammern die Vernehmlichkeit der Töne;

3) der erste Ton ist mit der Systole der Kammern verbunden und mit ihr gleichzeitig und von gleicher Dauer;

4) die Ursache des ersten Tones beginnt und endet mit der Systole der Kammern, und ist während der Fortdauer der Systole in fortdauernder Wirksamkeit;

5) der erste Ton ist nicht von dem Schliessen der zwei- und dreispitzigen Klappe abhängig, da eine solche Bewegung nur im Anfange der Systole stattfindet und von weit kürzerer Dauer ist, als die Systole;

6) der erste Ton wird nicht hervorgebracht durch

las Aneinanderreiben der inneren Flächen der Kammern, da eine solche Reibung nicht eher statthaben kann, als bis das Blut aus den Kammern herausgetrieben ist, da doch der erste Ton mit dem Beginne der Kammersystole anhebt;

7) der erste Ton wird entweder durch das rasche Strömen des Blutes über die unregelmässigen Innenflächen der Kammern bei dem Laufe desselben nach den Arterienmündungen hin, oder durch das Muskelgeräusch der Kammern, oder wahrscheinlich durch diese beiden Ursachen hervorgebracht;

8) der zweite Ton fällt mit dem Aufhören der Systole der Kammern zusammen, erfordert zu seiner Fortdauer die Integrität der halbmondförmigen Klappen der Aorta und Lungenarterie, und scheint durch die plötzliche Hemmung hervorgebracht zu werden, welche durch die Wirkung dieser Klappen in der Bewegung der Blutsäule verursacht wird, die nach jeder Zusammenziehung der Kammern vermöge der Elasticität der Arterienstämme stattfindet".

Freilich gestand der Ausschuss, nachdem er ein Jahr lang die betreffende Untersuchung fortgeführt und zu jenen Sätzen, als den Ergebnissen seiner Bemühungen gelangt war, dass der Gegenstand noch nicht als abgeschlossen angesehen werden könne, und noch weiterer Beobachtungen bedürftig sei.

Gendrin.

Kurze Zeit, nachdem diese Schlüsse der brittischen Aerzte in die Oeffentlichkeit gelangt waren, übergab Gendrin seine Erfahrungen über die Herzkrankheiten der Presse, und mit ihnen auch seine Ansicht von der Entstehung der Herztöne. Nach ihm wird das Blut der Kammern durch die Zusammenziehung der letztern in Schwingungen versetzt, welche sich gegen die Spitze des Herzens hin vereinigen und sich der Herzwandung mittheilen. Dadurch wird der erste Ton erzeugt. Man hört diesen an der Stelle, wo das Herz anschlägt, am

deutlichsten, theils weil in der Spitze sich die Schallschwingungen vereinigen, theils weil von der Herzspitze der Schall am vollständigsten in die Brustwand übergeleitet wird, indem die Herzspitze beim Anschlagen an die Brustwand sie dieser mittheilt. Man muss hingegen bemerken, dass der erste Ton keineswegs stets an der Stelle, wo der Herzstoss wahrgenommen wird, sondern etwas oberhalb dieser Stelle am deutlichsten und stärksten gehört wird. Gendrin's Angabe ist somit der Natur nicht ganz entsprechend.

Der zweite Ton entsteht nach diesem Beobachter in folgender Weise: Mit der Erweiterung der Kammer stürzt das Blut in diese und zwar abwärts nach der Spitze zu, von da nach aufwärts, so dass es an der Basis des Herzens gegen die Wände der letztern stösst. Durch diesen Stoss würde der zweite Ton erzeugt, der deshalb an der Basis des Herzens am stärksten sei. Die halbmondförmigen Klappen trügen zur Erzeugung des zweiten Tones nichts bei, denn sie seien schon geschlossen, wenn der Ton erfolge; ebenso könnten auch die Vorhofsklappen zur Erzeugung des ersten Tones nichts beitragen, weil ihre Schwingungen sich mit den Schwingungen des Blutes vermischen müssten. Es ist diese Erklärung der Entstehung des zweiten Tones noch viel bedenklicher, als jene des ersten Tones. Denn wenn ein Ton entsteht, wenn das Blut gegen die Basis der Herzwand anströmt, so lässt sich nicht einsehen, warum nicht noch ein Ton gehört werde, wenn das Blut gegen die Spitze andringt. Da überhaupt das Blut eine Reibung vom Eintritt in die Kammer bis zum Austritt aus derselben macht, so müsste eine ganze Folge von Tönen gehört werden in der Dilatation, wo das Blut in die Kammer dringt, und sich an die Herzwandungen reibt. Da aber eine solche Folge der Töne, die als Geräusch erscheinen würde, bei der Dilatation der Kammern nicht vorhanden ist, so ist darin ein Beweis gegeben, dass in

der Weise, wie Gendrin den zweiten Ton erklärt, ein Ton überhaupt nicht entsteht. Auch ist die Annahme eines so beträchtlich zurückprallenden Stosses, wodurch das Blut von der Spitze des Herzens wieder aufwärts getrieben wird, mit der Beschaffenheit der Bi- und Tricuspidalklappen nicht im Einklang. Wäre deren Oeffnung enge, so liesse sich ein solches Einstrahlen denken, welches ein Zurückstrahlen möglich macht. Allein ein solches findet nicht statt. Beide Klappen zwischen Kammer und Vorkammer sind so weit, dass sie so viel Blut durchlassen, dass fast mit einem Male die Kammer gefüllt wird, und die grosse nachfolgende Blutsäule die erste hindert, überhaupt zurückstrahlen zu können. Es ist auch die Vorstellung eines Zurückstrahlens des Blutes deshalb unzulässig, weil da, wo wirkliches Zurückstrahlen stattfindet, wie in den Fällen, wo diese Klappen nicht schliessen, eine sehr deutliche Störung in der Herzbewegung stattfindet; und gewiss regurgitirt hier nur das Ende, nicht der Anfang jener Blutsäule, welche aus der Vorkammer in die Kammer dringt.

Die Ansicht Cruveilhier's nimmt den Ursprung der Pulmonar-Arterie und der Aorta für die Erzeugungsstelle beider Töne. Der erste Ton ist durch das Aufrichten der halbmondförmigen Klappen, der zweite durch das Herabgedrücktwerden derselben bedingt. Cruveilhier stützt diese Ansicht auf die Beobachtung an dem ausserhalb der Brusthöhle gelegenen Herzen eines Neugeborenen, der sonst kräftig und voll Leben war. Das Herz war aus einer runden Oeffnung am oberen Theile des Brustbeins hervorgetreten, ohne Herzbeutel und von blasser Farbe und trockener Oberfläche. Die Lage desselben veränderte sich nach der Stellung des Kindes; in eine verticale Lage gebracht, sank das Herz bedeutend und liess die grossen Gefässe sichtbar werden. Die Achse des Herzens war vertical, die Berührung desselben und ein leichter Druck auf dasselbe störten nicht seine Bewe- Cruveilhier.

gungen, auch schien dadurch kein Schmerz zu entstehen. Beim unmittelbaren Anlegen des Ohres an das Herz hörte man den doppelten Herzton, und zwar den ersten viel schwächer als man ihn durch die Brustwand zu hören gewohnt ist. Beide Töne waren an der Basis am stärksten, an der Spitze am schwächsten. Zur Ermittelung der Ursache des ersten Tones untersuchte Cruveilhier jeden Punkt der Oberfläche der Kammern, konnte aber weder ein Zittern noch einen Schall entdecken, der nicht in der Fortleitung begründet gewesen wäre. Er schloss daraus, dass die Vorhofsklappen keinen Schall geben, und dass der erste Ton des Herzens durch das Aufrichten der halbmondförmigen Klappen verursacht werde, indem man ihn am stärksten da hörte, wo auch der zweite wahrgenommen wird. Als ein ferneres Beweismittel für die Entstehung der Töne durch die Klappen berichtet Cruveilhier, dass in allen Krankheiten der halbmondförmigen Klappen bei normalem Zustande der Vorhofsklappen beide Töne verändert seien. Als Mitursache des ersten Tones erkennt Cruveilhier den Schlag des Herzens gegen die Brustwand, woraus er die Thatsache erklärt, dass sich der erste Ton am stärksten an der der Spitze entsprechenden Stelle des Thorax hören lässt. Gazette médicale de Paris 1841. Nro. 32. Eine ähnliche Beobachtung von Ectopie enthält the Lancet, 1850.

Skoda's Lehre von den Herztönen.

Skoda's Ansicht ist folgende: „Die von den Herzbewegungen abhängigen Töne haben bei verschiedenen ganz gesunden Individuen nicht denselben Grad von Deutlichkeit und Stärke; sie sind bei dem einen kaum zu vernehmen und nicht scharf begränzt, bei dem andern dagegen sehr hell, selbst einigermaassen klingend; man kann sie in einem Falle kaum in der Herzgegend vernehmen, indess sie in einem andern fast an der ganzen vordern Fläche des Thorax deutlich gehört werden, und selbst bis auf den Rücken sich erstrecken; bei manchen

Menschen hört man diese Töne besonders deutlich an der Stelle des Thorax, gegen welche das Herz anschlägt, inless bei andern diese Stelle nur undeutliche Töne giebt, welche dagegen viel deutlicher über der Pulmonalarterie und der Aorta sich vernehmen lassen. Wenn man die Töne an der Stelle des Thorax, gegen welche das Herz schlägt, mit den Tönen vergleicht, welche sich oberhalb der Basis des Herzens, an den Thoraxstellen, unter denen die Pulmonalarterie und die Aorta liegt, hören lassen, so bemerkt man nicht selten, dass in der Herzspitzengegend der erste, d. h. der mit dem Herzstosse synchronistische Ton länger ist als der zweite, dass aber oberhalb der Basis des Herzens der Accent auf den zweiten Ton fällt.

Vergleicht man die Töne an der Stelle des Thorax, wo die Herzspitze anschlägt — die also dem linken Ventrikel entspricht — mit den Tönen, welche sich in gleicher Höhe rechts von dieser Stelle unter dem Brustbeine — also über dem rechten Ventrikel — vernehmen lassen, so bemerkt man zuweilen, dass die Töne an den beiden Stellen an Stärke und Helligkeit differiren. In einigen Fällen habe ich auch die Schallhöhe unterschieden angetroffen.

Auscultirt man endlich oberhalb der Basis des Herzens — etwas über der Mitte des Brustbeines — am rechten Rande des letztern, unter welcher Stelle die Aorta verläuft, so wird man zuweilen die Töne an Stärke und Helligkeit, und in sehr seltenen Fällen auch an der Schallhöhe von jenen verschieden finden, welche man beim Ansetzen des Stethoscops in gleicher Höhe, aber etwa einen Zoll links vom Brustbeine erhält.

Die Unterschiede der Töne an den bezeichneten Stellen, welche sich nicht selten bei ganz gesunden Menschen wahrnehmen lassen, treten viel deutlicher hervor, wenn man Individuen untersucht, die an verschiedenen krankhaften Zuständen des Herzens leiden. Man muss

daher diese Unterschiede zuerst bei Herzkranken suchen und hat man sich einmal mit denselben vertraut gemacht, so wird man dieselben auch bei gesunden Individuen, wo sie weniger auffallend sind, wahrnehmen.

Hat man Gelegenheit, viele Herzkranken zu untersuchen, so stösst man auf Fälle, wo an der Thoraxstelle, gegen welche die Spitze anschlägt, im linken Ventrikel, gar kein Ton, weder der erste noch der zweite, sich hören lässt, wo man an dieser Stelle ein einfaches oder doppeltes Geräusch — Blasen, Sägen, Raspeln etc. — vernimmt, indess rechts von dieser Stelle, dem rechten Ventrikel entsprechend, und oberhalb der Basis des Herzens, über der Aorta und Pulmonar-Arterie, beide Töne deutlich gehört werden. Gewöhnlich sind überdies die Töne an den drei Stellen an Stärke, Helligkeit etc. nicht gleich. An andern Stellen hat man im linken Ventrikel, in der Aorta und Pulmonalarterie die beiden Töne, die gewöhnlich ebenfalls von einander differiren, indess über dem rechten Ventrikel kein Ton, sondern ein Geräusch gehört wird, das mit der Kammersystole synchronisch ist. Noch häufiger sind die Fälle, wo dem Verlaufe der Aorta entsprechend ein einfaches oder doppeltes Geräusch und kein Ton vernommen wird, da doch über dem rechten und linken Ventrikel und über der Pulmonar-Arterie beide Töne sich deutlich hörbar machen. Es geschieht auch, dass man über der Aorta ein einfaches und doppeltes Geräusch hört, indess über dem rechten Ventrikel und über der Pulmonar-Arterie die Töne fortbestehen, oder man hört über dem linken und rechten Ventrikel oder über dem rechten Ventrikel und der Aorta, oder über dem linken und rechten Ventrikel und über der Aorta Geräusche, indess an den Stellen, wo keine Geräusche sind, die Töne sich deutlich vernehmen lassen, oder bloss ein undeutlicher Schall fortbesteht oder gar nicht gehört wird". Sind diese Beobachtungen richtig, sagt Skoda, und ich glaube es, fährt

r fort, so geht daraus ziemlich sicher hervor, dass die eiden Herzkammern, die Pulmonar-Arterie und die orta jede für sich sowohl den ersten als den zweiten der Herzgegend wahrnehmbaren Ton hervorbringen önnen". Ich glaube, dass dieses aus den Beobachtungen Skoda's nicht hervorgeht, und finde in ihnen gade Anlass zu einer anderen Folgerung, welche das ntgegengesetzte Ergebniss liefert. Noch nie ist von mir nter Tausenden von Menschen einer untersucht worden, em der erste oder zweite Herzton gefehlt hat, wenn as Individuum gesund war. Ich glaube deshalb zur nnahme berechtigt zu sein, dass der erste lange und weite kurze Herzton zu den regelmässigen Erscheinungen gehören, in denen sich die Herzbewegung kundgiebt. en ersten Ton höre ich beständig zwischen der fünften nd siebenten Rippe am deutlichsten; den zweiten dagegen in der Gegend des dritten Intercostalraumes, so ass die Töne um so undeutlicher werden, jemehr ich on diesen Stellen mich entferne. Ich schliesse daraus, ass der erste Ton mit dem Herzpuls und der Herzzuammenziehung, der zweite mit der Klappenbewegung in eziehung steht. Bei kranken Herzen beobachte ich äufig, dass der erste oder der erste und zweite Ton nks verschwunden ist und an ihrer Stelle ein blasendes eräusch vernommen wird, während dieser mehr oder eniger deutlich zu der Zeit, wo der zweite Ton einllen sollte, entweder als ein Nachklappen, oder rechts om Brustbein allein und deutlich neben dem blasenen Geräusche hörbar wird. Ich beobachte dagegen ndere Herzkranken, bei denen der Herzstoss die Brustandung bewegt, der Puls des Herzens unregelmässig t, der Arterienpuls ganz klein, und nichtsdestoweniger erden beide Töne deutlich, aber von ziemlich gleicher auer und kein Blasebalggeräusch gehört. Ich zweifle icht, dass Hypertrophie der Kammern und Krankheit er Aortenklappen vorhanden ist und die wegen Krank-

Widerlegung der Skoda'schen Lehre.

heit der Muskelsubstanz unvollständige Zusammenzie-
hung den ersten Ton unvollkommener erzeugt. Ich
schliesse somit, dass diese Krankheiten nicht unbedingt
die Töne in das Blasebalggeräusch oder in ein anderes
Geräusch umändern.

Wollte man den Angaben Skoda's folgen, so hät-
ten die Herztöne keinen bestimmten Entstehungsort, noch
viel weniger eine Verrichtung, von der sie ihre Entste-
hung nähmen. Nach Skoda's Angaben können beide
Töne entstehen 1) in der Aorta und 2) in der Arteria
pulmonalis, 3) in beiden Herzkammern und 4) an einer
anderen Stelle auch durch das Anschlagen des Herzens
an die Brustwand. Wäre diese Annahme richtig, so
sieht man nicht ein, warum nicht alle diese Theile die
Töne zu gleicher Zeit hervorbringen und somit zugleich
ein mehrfacher Doppel-Ton gehört werde, warum nicht
der Fall vorkommt, wie er, wenn Skoda's Angaben
richtig wären, allerdings vorkommen müsste, dass man
an der einen Stelle den ersten, und an der anderen Stelle
den zweiten Ton hört, warum bei der vierartigen Ent-
stehungsweise nicht unten der erste, und oben der zweite,
oben der erste und unten der zweite Ton gehört wird.
Von allem diesem nimmt man nichts wahr. Da aber aus
dem Verhalten der Töne zu der Herzzusammenziehung
der Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Erscheinungen
in Herzkrankheiten gewonnen werden muss, so fällt
nach Skoda's Lehren jede Beurtheilung der Erschei-
nungen, jeder Anhalt für die Diagnose weg. In der
That ist eine so grosse Verwirrung in der ganzen Lehre
von der Herzauscultation, wie sie Skoda vorträgt, vor-
handen, dass die Diagnosen der Herzkrankheiten danach
unmöglich sind.

Da zur Erzeugung der Töne stets die paarigen
Theile des Herzens wirksam sind, zur Erzeugung des
ersten Tones die gleichzeitige Zusammenziehung beider
Kammern, und zur Erzeugung des zweiten Tones das

leichzeitige Schliessen der Klappen der Aorta und der
orta pulmonalis, so ist nichts einfacher, als zu denken,
ass wenn ein Glied in dem Ganzen krankhaft thätig wird,
nd ein abnormes Geräusch erzeugt, während das an-
ere, noch normale, den normalen Ton hervorbringt,
ieser gleichzeitig einfällt mit dem Geräusche, das von
em kranken Theile erzeugt wird. Es wird somit eine
lappe ein Blasebalggeräusch erzeugen können, während
ie andere ihren normalen Klack hervorbringt. Da die
ortenklappen gewöhnlich entarten, ohne die der Arteria
ulmonalis, so wird man in allen Fällen, wo die Aorta
in Blasebalggeräusch erzeugt, noch einen normalen Ton
ebenher hören. Dieses ist in der That der Fall. Bei
en Verknöcherungen der Aortenklappen, welche Strik-
iren bilden, erfolgt ein Blasebalggeräusch und neben
iesem hört man den Klack der Klappen der Arteria
ulmonalis. Die Töne künden den Wechsel der Herz-
ewegung an. Bei Entartung der Töne kann der erste
on mehr dem zweiten und der zweite mehr dem ersten
hnlich werden, so dass man zwei gleiche, und zwar
i dem ersten Falle zwei helle, in dem zweiten zwei
nggezogene rauhe Töne beobachtet. Diese ist aber
ur die Entartung, nie der normale Zustand des Herz-
eräusches. Ich kann deshalb auch Skoda nicht bei-
timmen, wenn er von den Kammern den ersten und
weiten Ton, und von den Klappen ebenfalls den ersten
nd zweiten Ton und nicht minder von der Arteria den
rsten und zweiten Ton entstehen lässt. Ich kann dem
rankhaften ähnliche Zustände und Zufälle, nicht als nor-
iale, dem gesunden Zustande eigene ansehen. Was den
oppelten Arterien-Ton betrifft, so habe ich denselben be-
bachtet, aber nur in den Zuständen der Oligaemie und
er Bleichsucht. Hier war der erste Ton ein blasender,
der ein langgezogener rauher, ähnlich dem ersten Herz-
one, der zweite dagegen ein dem zweiten Herztone
hnlicher. Der erste Ton wird durch die ganze Arterie

fast gleichmässig gehört und scheint ein Reibegeräusch zu sein; der zweite dagegen wird heller, wie man sich der Klappengegend des Herzens nähert, und ist offenbar ein von diesem Organe aus mitgetheilter, ein vollständig consonirender, zu welchem die mehr gleichartige Beschaffenheit des Bluts und eine eigenthümliche Spannung der Arterienwände in der Oligaemie die Bedingung giebt. Vielleicht ist die eigenthümliche gespannte Wand der Carotis in diesen Zuständen die vorzugsweise Veranlassung zu dieser Consonanz-Erscheinung.

Um die Mitwirkung der Klappen an der Entstehung der Töne zu begreifen, bespricht Skoda die Verrichtung, welche ihnen zusteht. Er weist gegen die bisher geltende Annahme nach, dass die Sehnen, welche sich einerseits an den Papillarmuskeln, andererseits an den Klappen zwischen Kammer und Vorkammer festsetzen, nicht die Wirkung haben können, die Oeffnung zu schliessen oder zu erweitern, denn dann müssten sie fähig sein, eine dem Schliessen oder Oeffnen entsprechende Verlängerung oder Verkürzung anzunehmen. Sie seien aber unfähig, sich zu verlängern und zu verkürzen, wie sich aus ihrer anatomischen Beschaffenheit ergebe. Ausserdem müssten die Papillarmuskeln eine von den übrigen Herzmuskeln verschiedene Zusammenziehung üben.

Die Valvula bicuspidalis und tricuspidalis muss sich öffnen, um das Blut aus den Vorkammern eintreten zu lassen. In dieser Zeit der Herzerweiterung müssten die Papillarmuskeln sich zusammenziehen, während der übrige Herzmuskel erschlaffe. Dagegen wenn das Herz sich zusammenzieht, um das Blut in die Arterien zu treiben, müssen die Bicuspidal- und Tricuspidal-Klappe geschlossen sein. In diesem Zeitraume, wo der ganze Herzmuskel sich zusammenziehend verkürzt, müssten die Papillarmuskeln sich dilatiren. Wir sind aber durch keine Thatsache zur Annahme berechtigt, dass die Papillarmuskeln eine den übrigen Herzmuskeln entgegengesetzte Thätigkeit üben.

Skoda giebt der Bi- und Tricuspidal-Klappe die Verrichtung, die an ihnen liegenden Oeffnungen zu schliessen. Bei diesem Schliessen sollen sie sich passiv verhalten. Sobald das Blut die Kammern füllt, wird die Klappe durch die Blutmasse nach oben gedrängt, bis sie die Oeffnung schliesst. Die Sehnen haben nur die Verrichtung, die Klappe in derselben Richtung zu halten und ihr Umschlagen in die Vorkammer zu verhüten. Für diese Verrichtung zeugt nach Skoda auch die Ausbuchtung, welche sich in der Klappe vorfindet; sie zeugt für ein Andrängen des Bluts, dem sie sich anbequemt. Es würde sich somit die Valvula bicuspidalis und Valv. tricuspidalis beim Schliessen in derselben Weise verhalten, wie die halbmondförmigen, die durch die ausgetretene Blutsäule ebenfalls nach abwärts gedrängt, sich schliessen, wo aber keine Sehnen nothwendig sind, um sie aufrecht zu erhalten, weil die Art des Ansatzes der halbmondförmigen Klappen, ihre becherförmige Vertiefung (sinus Valsalvae) dem Drucke der Blutsäule entgegenwirken, und ausserdem ihrer Form jede Art des Umklappens in die Kammern unmöglich macht.

Canstatt und Rapp gegen Skoda.

Schon Canstatt (klinische Rückblicke und Abhandlungen. Erlangen 1848) hat erklärt, dass durch die Lehre Skoda's von den Herztönen die Diagnose der Herzkranken in eine Reihe unabweislicher Irrthümer verfalle, und sucht die alte Lehre, dass der erste Ton von der Systole herrühre aufrecht zu erhalten. Rapp (Beiträge zur Diagnostik der Klappenaffectionen des Herzens, in Henle und Pfeufer Zeitschrift Bd. 8.) stimmt hierin bei.

v. Kiwisch Untersuchung und Lehre von der Entstehung der Herztöne.

Eine besondere Beachtung verdienen von Kiwisch Untersuchungen über die Schallerzeugungen in den Kreislaufsorganen. Dieser Forscher beobachtete beim Durchtreiben von Wasser durch Kautschukröhren nur in dem Falle Geräusche, wenn die Röhre nicht gleich weit war. Das Geräusch erschien nie an der engeren, sondern

beständig an der hinter der Verengerung befindlichen erweiterten Stelle der Röhre. Das Geräusch verschwand, sobald der Fortbewegung des Wassers durch die erweiterte Stelle ein Hinderniss entgegentrat. Beachtenswerth ist es, dass durch Rauhigkeiten an der inneren Wand des Rohres nie ein Geräusch hervorgebracht ward; Geräusche entstanden nur bei bedeutenden Vorsprüngen. v. Kiwisch giebt hierüber folgende Erklärung. Das Wasser fliesst aus einer Röhre in einem Strahle hervor, der auf eine gewisse Entfernung die Form der Ausflussöffnung behält. Der Wasserstrahl, welcher aus der engern Stelle eines Rohres in den erweiterten Theil dringt, wird gleichfalls auf eine gewisse Strecke die Form der verengerten Stelle beibehalten, wenn seiner Fortbewegung in dem erweiterten Theil kein bedeutendes Hinderniss entgegenwirkt. In Folge des Luftdrucks sollten sich die Wände des erweiterten Röhrentheiles dem engeren Wasserstrahle anpassen. Sie leisten jedoch durch ihre Elasticität einer solchen Compression einen stetigen Widerstand. Unter diesen Umständen wird das Rohr abwechselnd durch den Luftdruck etwas comprimirt, und durch seine Elasticität wieder erweitert und geräth hierdurch in eine zitternde Bewegung, welche sich auch als Geräusch kundgiebt. Aus dieser Beobachtung, so wie aus den physiologischen und pathologischen Untersuchungen an Menschen stellt v. Kiwisch folgende Sätze über die Töne in den Kreislaufsorganen auf: „Der erste Herzton entsteht durch die Anspannung der Klappen in den venösen Mündungen des Herzens, der zweite durch Anspannung der halbmondförmigen Klappen. Im Herzen selbst kommt kein zweiter Ton, und in den Arterien kein erster Ton vor. Der Ton, welchen man zuweilen an den Carotiden, Schenkelarterien etc. mit dem Pulse vernimmt, entsteht nicht im Gefässe, sondern im Stethoscope durch die Erschütterung, welche die Luft in dem Instrumente und im Gehörgange durch den Impuls der Arterie

erleidet". — „Die Geräusche bei Insufficienz der Herzklappen entstehen theils durch die Vibration der rigiden Klappen, hauptsächlich aber auf die Weise, wie die Geräusche der Kautschuckröhre zu Stande kommen. Es bilden sich nämlich durch den mangelhaften Klappenverschluss mehr oder weniger enge Oeffnungen, durch welche der Blutstrahl in kleineren Durchmessern in ein weiteres Cavum getrieben wird. Je gewaltsamer dieses geschieht, je weniger gefüllt dieses Cavum, d. h. je geringer der entgegentretende Widerstand der Blutsäule ist, um so heftigere und ausgebreitetere Vibrationen entstehen in diesem Cavum". „In den Arterien entstehen Geräusche nie durch Rauhigkeiten an der inneren Wand, sondern stets nach der an Kautschuckröhren dargelegten Weise. Wenn eine Arterie comprimirt wird, so erzeugt sich hinter der gedrückten Stelle — nie an derselben — ein Geräusch, das um so gedehnter erscheint, je schlaffer die Muskelfaser und je blutarmer das Individuum ist. Das sogenannte Nonnengeräusch entsteht nicht in den Halsvenen, sondern stets in der Carotis und zwar in Folge der Compression dieser Arterie durch den Omohyoideus. Aus gleicher Ursache, nämlich durch Druck, der durch Muskeln oder auf irgend eine andere Weise ausgeübt wird, kann das Nonnengeräusch bei blutarmen Individuen auch in anderen Arterien entstehen. Es wird nie in einer Vene hervorgebracht.

Widerlegung der v. Kiwisch'schen Lehre.

Gegen diese Lehre v. Kiwisch's ist zu erinnern, dass sie die Organe des Kreislaufs zu sehr als Kautschuckröhren denkt. Es mögen sich die Geräusche in den Kautschuckröhren so verhalten, wie der Beobachter sie angiebt; sie finden aber deshalb noch keine Anwendung auf das lebendige Herz und die lebendigen Arterien. Diese besitzen eine elastische Contractilität, wodurch sie geeignet werden, sich der Blutmenge, die in ihnen umläuft, bis auf einen gewissen Grad zu accommodiren. Es wird daher die Aorta und Carotis für den in ihnen

umlaufenden Blutstrom nie einen leeren Raum darbieten. Wäre dieses der Fall, so hörte die Circulation auf, wie das Lufteintreten in die Gefässe lehrt. Auch in dem Herzen findet kein Einströmen des Blutes in einen Raum statt, den das Blut nicht sogleich ausfüllte. Mag die Mitralöffnung noch so enge sein, das durch sie in die Kammer fliessende Blut findet keinen leeren Raum. Im gesunden Zustande ist die Klappe so weit, dass fast mit einem Male die Kammer gefüllt wird; im kranken Zustande dagegen fliesst durch die verengerte Oeffnung in gleichem Verhältniss Blut als die Kammer Raum dazu darbietet; denn die Zusammenziehung geht allmählich, nicht plötzlich in die Erweiterung über. Ein wirklich leerer Raum im Herzen würde überdies sogleich den Tod bedingen. v. Kiwisch' Lehren, auf die Vorgänge an Todten gestützt, finden auf die lebendige Herzbewegung keine oder nur eine sehr bedingte Anwendung.

Ursachen der Töne.

Eine Erscheinung, welche bei allen gesunden Menschen normal so beständig vorkommt, wie der Herzschlag, tick-tack, kann in seinen Ursachen nicht unbestimmt, sondern nur höchst bestimmt sein. Es ist deshalb auch die Annahme Skoda's nicht zulässig, nach welcher dieselben Töne bald von diesem, bald von jenem Theile, bald von der Zusammenziehung der Kammer, bald von dem Schliessen der Klappen hergeleitet werden soll. Zu derselben Tonart können die übereinstimmend wirkenden Zusammenziehungen der einzelnen Höhlenwände, oder das Schliessen oder Oeffnen der Klappen vereint wirken, aber dieselben Theile, dieselben Verrichtungen müssen bei Erzeugung derselben Tonart wieder thätig werden. Möglich ist es aber, dass, wenn ein Herztheil erkrankt, die ihm zustehende Tonart entartet und abtönend erscheint, gegen die übrigen Herztheile, welche fortfahren,

denselben sichern gesunden Ton zu bedingen. Man muss den ersten Herzton bedingt erachten durch die Zusammenziehung der Herzwände, besonders durch jene der Kammern. Die hierfür zeugenden Thatsachen sind: Entstehung des ersten Tones.

1) Der Ton ist gleichzeitig und gleichdauernd mit der Zusammenziehung der Kammer. Dieses haben bereits J. Müller und ich an Thieren beobachtet, denen das Brustbein weggenommen war. Dieselbe Erscheinung habe ich in späteren Jahren wiederholt an Kaninchen gefunden, deren schlagendes Herz entblösst war. Hier wird die nicht minder für die Entstehung des ersten Tones aus der Zusammenziehung zeugende Thatsache beobachtet. Wird nämlich einige Zeit nach der Entblössung die Herzbewegung unregelmässig, anscheinend doppelt, schlangenförmig, aussetzend, so entspricht der erste Herzton diesen Bewegungen vollkommen.

2) Auch beim Pulsus tardus verlängert sich der erste Herzton ebenso wie er sich beim Pulsus celer abkürzt.

Seine nächsten Bedingungen müssen sowohl die Reibung der Blutsäule gegen die Herzwände, als die Reibung dieser gegen die Blutmasse sein. Dass die Reibung sowohl an der Wandung als an dem weiten Klappenapparat der Valvula bi- und tricuspidalis geschieht, ist kein Zweifel. Wenn die Reibung weniger stark wird, wie beim Abnehmen der Herzkraft, so ist der erste Ton weniger rauh, und wird klappend, dem zweiten Tone gleich. Man beobachtet dieses deutlich an den entblössten Herzen von Hunden, Ziegen und Kaninchen. Ich glaube mir auch erklären zu können, wie Cruveilhier's Beobachtung an dem ectopischen Herzen des Neugeborenen das Ergebniss hatte, anzunehmen, dass beide Töne an der Basis des Herzens, und zwar von den Klappenbewegungen verursacht würden. Einmal wird, weil die äussere Luft überragend auf das Herz wirkt, seine Bewegung geschwächt und der erste Ton dadurch mehr

klappend, wie man dieses auch bei Sterbenden beobachtet, wo die Agonie deutlich entwickelt ist, sodann erscheint die geschwächte Thätigkeit des Herzens so, dass die Bewegung der Spitze nach abwärts sehr gering ist, und die Zusammenziehung an der Basis vorzugsweise zunimmt. Die Reibung geschieht somit im ectopischen Herzen vorzugsweise an der Basis und der Ton wird deshalb deutlich hier gehört, und weil die Herzreibung vermindert ist, mehr klappend.

Beim normalen Zustande ist die Reibung im linken Ventrikel am stärksten wegen der Dicke der Wandungen und der Mächtigkeit des Apparats der Valvula bicuspidalis. Man hört daher den rauhen Ton vorzugsweise links im Bereiche der linken Kammer. Deshalb ist die Angabe der Beobachtung, dass man den ersten Ton zwischen der fünften bis siebenten Rippe und an der Stelle, wo das Herz anschlägt, am deutlichsten höre, nicht allein richtig, sondern auch aus den vorstehenden Beobachtungen erklärlich. Die Stärke des Tones zeigt die Stärke der Zusammenziehung und Reibung, und ist nicht bedingt von der Stärke des Anschlags, wie die Hypertrophie mit Erweiterung des Herzens lehrt, in welcher die Zusammenziehung sehr unvollkommen sein kann.

Entstehung des zweiten Tones.

Der zweite kurze Ton findet seine Ursache in dem Schliessen der Klappen durch den abwärtsgehenden Druck der Blutsäule auf die Valvulae semilunares. Hierfür zeugen:

1) dass nach den Versuchen von Williams und den Mitgliedern der british association der zweite Ton verschwindet, wenn man die Klappe bei Thieren mit Nadeln durchsticht oder verletzt;

2) verschwindet der Ton, wenn die Klappen nicht mehr schliessen, wie bei Verknöcherung, Stearosis und Riss derselben, und zwar verschwindet der Ton vorzugsweise, wenn die Aortenklappe diese Veränderung zeigt.

Es sind von mir mehrere Fälle von Verknöcherungen dieser Klappen beobachtet, in denen der zweite Ton links nicht hörbar war. Es kann keinem Beobachter entgehen, dass der zweite Ton bewirkt wird von dem gleichzeitigen Schliessen der halbmondförmigen Klappen an der Arteria pulmonalis und an der Aorta. Jedes Schliessen bedingt für sich einen Ton, welcher gleichzeitig und gleichdauernd mit dem andern ist, und deshalb als ein Ton gehört wird. Man hört aber links neben dem Brustbeine diesen Ton stärker als rechts. Es scheint deshalb der Aortenton stärker als der Pulmonarton. Auch dieses ist mit der Natur ganz im Einklang. Die Aortenklappen sind stärker als die Pulmonarklappen, auch mehr gespannt als diese. Ihr Zusammenschlagen wird schon deshalb einen starken Ton geben. Dieses Schliessen wird aber in den Aortenklappen noch um so stärker, weil eine grössere Blutsäule auf die Klappen der Aorta zurückdrückt, als in der Arteria pulmonalis, auf deren Klappen allein die Blutsäule des kleinen Kreislaufs zurückwirkt.

Wenn aber die halbmondförmigen Klappen der Aorta eine Beeinträchtigung in ihrem Schliessen erleiden und die Klappen der Arteria pulmonalis sich wie normale schliessen, so kann man an der Aorten-Seite ein abnormes Geräusch, und an der Pulmonarseite den klappenden Ton hören. Bildet die Verengerung der Aortenöffnung ein Blasebalggeräusch, so hört man in dieses Blasebalggeräusch hinein, mit ihm gleichzeitig den klappenden Ton der Art. pulm.

Verstärkung des klappenden Tones durch den Druck.

Dass der Druck den klappenden Ton verstärken kann, wird in keinem Falle so deutlich dargethan, als bei der Anfüllung der Lungen mit Tuberkeln. Das Blut der Arteria pulmonalis findet hier einen schwierigen Eintritt in das Lungengewebe, der Druck der in der Arteria pulmonalis sich bewegenden Blutsäule auf die halbmondförmigen Klappen ist stärker, und der Ton wird

heller gehört. Mag auch die bessere Leitung des Schalles in dem tuberculösen Lungengewebe zur Helligkeit der Töne über der vordern Brust beitragen, so trage ich doch kein Bedenken, den Blutdruck auf die halbmondförmigen Klappen als die vorzugsweise Ursache des stärkern Tones anzusehen. Denn wäre das compactere Lungengewebe allein die Ursache des hörbaren Tones über die ganze vordere Brust, so müsste man gleichdeutlich den ersten und zweiten Ton hören. Dieses ist aber nicht der Fall; man hört bei Lungentuberculosen den zweiten Ton vorzugsweise in der Regio anterior superior, mammaris und scapularis.

In gleicher Weise beobachtet man den zweiten Ton der Aorta stärker werden, wenn der Druck der Blutsäule in der Aorta grösser wird. Bei grossen Geschwülsten des kleinen Netzes, beim Retroperitonealkrebs wird der Ton heller beobachtet. Vielleicht wird dieses bei einer noch grösseren Anzahl von Krankheiten wahrgenommen.

Wo sich bei Lungentuberculösen eine grosse Menge von lymphatischen und Bronchialdrüsen entartet, angeschwollen und auf die grossen, das Blut ausführenden Herzgefässe drückend vorfindet, da ist der zweite Ton ungewöhnlich hell. Sowohl der Ton an der Arteria pulmonalis als an der Aorta ist verstärkt.

Rapp's Ansicht über die Ursachen der Kürze und Länge der Töne.

Nach Rapp hört man, wenn man das Stethoscop in der Gegend der fünften bis siebenten Rippe angesetzt wird, den ersten Ton lang, den zweiten kurz (— ⏑, Trochaeus), wenn man dagegen das Hörrohr in der Gegend des Sternalendes der dritten Rippe anwendet, den ersten Ton kurz, den zweiten lang (⏑ —, Jambus). Nach diesem Beobachter ist jeder Ton an seinem Entstehungsorte am lautesten zu vernehmen, und wird schwächer und damit zugleich um so kürzer, je weiter er fortgeleitet wird. Da der erste Ton in den Ventrikeln entsteht und zur Basis des Herzens fortgeleitet wird, so erscheint er hier schwächer, da der zweite Ton dagegen,

welcher an den Klappen entsteht und von den Klappen zu der Herzspitze hingeleitet wird, so erscheint er hier kürzer.

Die abnormen Herzgeräusche.

Als abnorme Herzgeräusche unterscheide ich 1) die abnorm erscheinenden Töne, und 2) die Geräusche, welche an die Stelle der Töne getreten sind.

Der erste Ton so hell wie der zweite.

Als abnorme Töne habe ich folgende beobachtet: der erste Ton wird dem zweiten an Helligkeit annähernd gleich. Es kann dieses allein der Fall sein, wo die Stärke der Reibung entweder durch Entartung der Wandung oder durch die Beschaffenheit des Bluts verändert, wie es scheint, geringer wird. Ich beobachtete diese grössere Helligkeit des Tones bei Atrophie der Herzwandung, und in einzelnen Fällen der Endocarditis; sodann in der Oligaemie, Bleichsucht und in der rheumatischen und hämorrhoidalischen Dyscrasie mit Lungen- und Herz-Affection, in der Lungentuberculose, zur Zeit, wo Blutmangel eintritt. Aus diesem letztern Grunde habe ich mir dieselbe Helligkeit des ersten Tones nach wiederholten Aderlässen bei blassen und spärlich genährten Individuen erklärt. Dass die Verminderung der festen Bestandtheile in dem Blute eine grössere Helligkeit der Töne zur Folge hat, lässt sich nur aus der in Folge der Oligaemie verminderten Contraction, und der dadurch bedingten geringen Reibung zwischen Herzmuskel und Blut, in ähnlicher Weise, wie dieses bei allgemeinem Sinken der Kraft beobachtet wird, herleiten. Denn auch bei Sterbenden wird der erste Ton heller; selbst in der sich entwickelnden Ohnmacht ist dieses der Fall. Bei zunehmender Kraft wird der erste Ton wieder dumpfer und länger. Die Abnahme der Cohäsion, Dichtigkeit und Zusammenziehungskraft der Muskeln hat den grössten Einfluss auf die Hervorbringung dieser Erscheinung.

Ausserdem wird der erste Ton hell wie der zweite, wenn die Medien zur Fortleitung der Schallschwingungen geeigneter werden; bei Verhärtung, Verdickung, Tuberkeln des Zellgewebes im Mittelfell, Lungen und Pleura.

Der erste Ton an Helligkeit und Dauer dem zweiten gleich.

Der erste Ton wird nicht allein an Helle, sondern auch an Dauer dem zweiten mehr gleich. Ich habe wiederholt diese Erscheinung beobachtet, besonders bei solchen Herzkranken, deren Herz- und Arterien-Puls ganz unregelmässig geworden war. Es war aber in diesen Fällen zugleich eine ungewöhnlich stark entwikkelte Beklemmung der Brust vorhanden, so dass Bewegen im Zimmer und Bett schon grosse Athmungsbeschwerden verursachten. Alle diese Leiden bestanden schon längere Zeit und waren die Folge vorangegangener rheumatischer Beschwerden. Es ist wahrscheinlich, dass eine Endocarditis vorhanden war, welche zur Entartung der Muskelsubstanz und der Klappen, namentlich der Aorta und der Valv. mitralis die Veranlassung gab, ohne dass eine Striktur vorhanden war. Es hat die Annahme etwas für sich, dass diese Erscheinung aus einer unvollkommenen Zusammenziehung des Herzens ihre Entstehung nimmt.

Der zweite Ton dem ersten ähnlich.

Der zweite Ton wird dem ersten gleich an Tiefe und Dauer. Auch in diesem Falle hört man, wie in dem vorigen, zwei ziemlich gleiche Töne, allein sie sind nicht hell, noch kurz, sondern dumpf und hingezogen, meistens von Zeit zu Zeit in ein blasendes Geräusch übergehend. Dass in diesen Fällen eine abnorme Bewegung des Herzens vorhanden ist, lehrt der starke Impuls, welchen man zu gleicher Zeit beobachtet. Sehe ich ab von einer Erklärung dieses Zufalles, und blicke zunächst auf die Thatsachen, welche sich da in den Leichen fanden, wo während des Lebens jener gesunkene zweite Ton sich vorfand, so scheint auch hier die Entartung der Klappen zunächst zu Grunde zu liegen. Es fand sich nämlich ein

knöcherner Ring um den Ansatz der Valvula mitralis, sich meistens bis in die eine Valvula aortae fortsetzend, so dass während des Lebens die unvollständige Verrichtung der V. mitralis auch eine ähnliche der halbmondförmigen Klappen der Aorta veranlassen musste. In keinem Falle war eine sehr entwickelte, sondern nur eine geringe Striktur vorhanden. Es wird diese Erscheinung somit durch jene Klappenzustände bewirkt, welche in fortschreitender Entwickelung späterhin die Ursache des Blasebalggeräusches werden. Besonders deutlich wird sie gehört bei der beginnenden Entartung der Valv. mitralis.

Eine Erscheinung lehrt der Leichenbefund kennen, welche bei der Auscultation der Herztöne von Werth ist. Man findet bei Herzerweiterungen und Hypertrophien, welche so gewöhnliche Ursache der abnormen Töne sind, nämlich die Lage der einzelnen Herztheile, wie sie der normale Zustand lehrt, nicht vorhanden. Sie sind in Folge der krankhaften Veränderung entweder nach unten oder oben verschoben. Diese Verschiebung ist um so unregelmässiger als die einzelnen Herztheile nicht gleichmässig vergrössert oder erweitert sind. Bei den organischen Herzkrankheiten erstreckt sich die Vergrösserung und Erweiterung vorzugsweise auf die linke Seite. Namentlich ist die rechte Kammer gewöhnlich sehr verengt. Das Herz kommt hierdurch mehr in die horizontale Lage, und die Arteria pulmonalis wird so nach rechts hin gedrängt, dass der Bulbus aortae nach vorn hin fast ganz frei wird. Bei Lungenschwindsüchtigen tritt das entgegengesetzte Verhältniss ein. Die Vergrösserung erstreckt sich vorzugsweise über die linke Herzhälfte, welche über die rechte noch mehr hervortritt, als dieses sonst der Fall ist.

Diesem entsprechend hört man die Herztöne in Herzkrankheiten in der Regel tiefer. Bei Krankheiten der Valvula mitralis hört man unter und unterhalb der dritten

Die Herztöne werden in Krankheiten tiefer gehört.

Rippe das Herzgeräusch deutlicher. Es ist derselbe Grund, weshalb man bei Hypertrophien und Erweiterungen den Herzschlag bis zur achten Rippe und selbst bis in das Scrobiculum cordis (Regio epigastrica) beobachtet.

Man kann dieses Verhältniss als das regelmässige in Hypertrophien mit Erweiterung ansehen. Ausnahmen treten nur dann ein, wenn die Individuen im Verhältniss zum Bauch eine kurze Brust haben, oder die Unterleibseingeweide sehr weit und gross sind. Wo das Colon transversum sehr erweitert und die Leber sehr entwikkelt war, und Beides habe ich mehrere Male bei Herzhypertrophien beobachtet, ging die Basis des Herzens bis in den zweiten Intercostalraum und das ganze Herz hatte mehr eine Richtung nach links, so dass es fast die Mitte der linken Rippen berührte und die Lunge weithin nach oben und hinten verdrängte. In diesen Fällen hört man die Töne höher an der Brust. In einem solchen Falle von Herzhypertrophie bei verknöcherter Valv. aorticis ward das Blasebalggeräusch vorzugsweise nach der linken Seite und oben in der Gegend der zweiten Rippe gehört.

Verbreitung der Töne nach links und rechts.

Eine besondere Erwähnung bedarf noch die Verbreitung der Töne nach links und rechts.

Am gewöhnlichsten beobachtet man die Ausbreitung des Tones, und zwar des zweiten nach rechts, wo man ihn unter dem Schlüsselbein, in der ganzen Regio anterior superior und mammaris hört. Die bisherige Erklärung ist, dass die Lungen verdichtet, bessere Schallleiter geworden seien. Da man diese Tonverbreitung bei indurirten und hepatisirten Lungen beobachtet, so kann wohl kaum gezweifelt werden, dass jene Erklärung die Thatsache für sich habe. Indess man kann auch noch einen andern nicht weniger auf die grössere Helligkeit des Tones, welcher von der Arteria pulmonalis ausgeht, hinwirkenden Grund nachweisen. Wo das Lungengewebe von festen Massen durchsetzt und verdichtet ward,

st dem Blute, welches von der Arteria pulmonalis in lie Lunge eintreten soll, ein grösseres Hinderniss ge-setzt; es wirkt die Blutsäule stärker auf die Klappen zu-rück, wodurch ein stärkerer Ton erzeugt wird. Es wird ler verbreitete Ton bei Tuberculösen und an Induratio pulmonum Leidenden sowohl durch einen wirklich mit grösserer Helligkeit auftretenden Ton als durch ein bes-seres, die Schallschwingungen leitendes Medium veran-lasst. Dass der Ton so häufig sich nur nach rechts ver-breitet findet, liegt darin, dass wirklich die rechte Lunge am häufigsten von der Tuberculose ergriffen ist, dass sich der Ton mehr nach oben als nach unten verbreitet, ist bedingt durch die fast durchgehends an den oberen Lungenlappen vorhandene Tuberculose, während die un-teren, namentlich der rechte untere, in der Regel frei von der Entartung sind, oder doch nur in geringem Maasse von ihr ergriffen erscheinen.

Die Verbreitung des Tones nach links ist vorhan-den, wo die linke Lunge hepatisirt, indurirt oder tuber-culös ist, und das linke Herz an Entartung, Hypertro-phie leidet, welche sich mehr nach der Regio lateralis sinistra hin verbreitet.

Verbreitet sich der Ton bis in die epigastrische Ge-gend hin ein, dass man ihn hier laut hört, so ist entwe-der das Herz flach auf das Zwerchfell gelagert, oder dieses ist ungewöhnlich dick und fest, oder es sind Ver-härtungen oder entartete Gewebe in der epigastrischen Gegend vorhanden.

Verdoppelung des zweiten Tones.

Der Ton wird auch doppelt gehört. Am gewöhnlichsten hört man den zweiten Ton doppelt, so dass man Tick-Tack-Tack wahrnimmt. Niemals habe ich den ersten Ton verdoppelt beobachtet. Man beobachtet diese Er-scheinung am häufigsten in den Zuständen, in welchen die Kraft erlahmt: in der Agonie, im Status nervosus des Typhus, bei höchst unregelmässigem Pulse wegen organischer Herzkrankheit, wo aber der kleine Kreislauf

bereits so gestört ist, dass die Kranken sich kaum umdrehen können, ohne ausser Athmen zu kommen, und und wo ein fadenförmiger Radialpuls gefühlt wird. Es zeugt diese Thatsache, dass Zusammenziehung der beiden Herzkammern möglichst lange vereint vor sich geht, und daher auch nur ein Geräusch erzeugt wird, wie dieses auch die Beobachtung des Herzens bei Thieren ergiebt, deren Brust man bloss gelegt hat, dass dagegen bei abnehmender Kraft die auf die Klappen rückwirkende Blutsäule ungleich in der Zeit thätig wird. Es bildet die Zusammenziehung den ersten Ton und hiernach das Orificium aortae, wenn die Klappen sich schliessen, den zweiten Ton, welcher nach dem tiefen Tack folgt, und hierauf die spätere Schliessung der Oeffnung an der Arteria pulmonalis den dritten Ton, indem der Druck der Blutsäule auf die Aortenklappen und der auf die Klappen der Arteria pulmonalis nicht gleichzeitig erfolgt.

Wer mit der Geschichte der Erklärung der Herztöne bekannt ist, weiss, dass Skoda's Annahme der Entstehung des zweiten Tones aus der Diastole der Herzbasis durchaus unhaltbar ist. Sehr häufig kommt in Folge der Verknöcherung der Valvula aortae eine Striktur in der Oeffnung vor. Die Herzsubstanz ist vollständig der Dilatation fähig. Warum hört man hier nicht den zweiten Ton, wie es sein müsste, wenn er von der Dilatation herrührte? Ich kann nur antworten, weil diese keinen Ton erzeugt. Ferner, warum hört man diesen zweiten Ton stärker und deutlicher in dem Intercostalraum der zweiten und dritten Rippe und unter dieser? und warum nicht an der Herzspitze? Entstünde er durch die Reibung der Herzwand an dem einströmenden Blute, so würde die Herzwand ihre Schwingungen nach der Spitze hin concentriren und hier den zweiten Ton ebenso deutlich wahrnehmen lassen, als der erste Ton hier wahrgenommen wird. Es kann dieses nur deshalb nicht der Fall sein, weil der zweite Ton nicht unbedingt ein Mus-

kelton ist wie der erste. Da der zweite Ton nicht von der Diastole bedingt wird, so kann er von einer Unregelmässigkeit dieser Erscheinung auch nicht bedingt sein, wenn er doppelt erscheint.

Skoda hat noch eine andere Erklärung für Verdoppelung des zweiten Tones. Wenn man das Stethoscop, sagt er, auf die Rippen setzt, und jetzt unter den Rippen mit dem Finger klopft, so hört man 1) einen Ton beim Anschlagen, und 2) einen Ton, wenn man den Finger wegnimmt. Skoda schliesst nach diesem Versuche, dass der erste Ton des Doppeltones hier entstände von dem Anschlagen an die Brust, und der zweite, von dem Zurückziehen des Herzens von der Brust. Die Unmöglichkeit, die Erscheinung hiernach zu erklären, ist jedem leicht ersichtlich. Einmal, die Töne entstehen gleich deutlich, ob der Kranke auf dem Rücken liegt oder sitzt, somit in Lagen sich befindet, wo das Herz nicht gleich gut die Brustwand berührt. Ueberhaupt hängt der Herzton nicht ab von dem Anschlagen der Herzspitze an die Brustwand. Man hört den Ton selbst nach weggenommener Brustwand. Würde aber der erste Doppelton, welcher als der normale zweite Herzton anzusehen wäre, von dem Anschlagen an die Brustwand bedingt, so wäre er gleichzeitig mit der Zusammenziehung des Herzens, welche stets den langen tiefen, und nie den zweiten kurzen Ton begleitet. Es kann somit von dem Anschlagen der zweite Ton und sein Nachton nicht bedingt werden.

Es ist mir oft bei der Beobachtung jener unregelmässigen Herzbewegung, in welcher der zweite Ton verdoppelt erscheint, der Gedanke aufgekommen, ob diese Ton-Verdoppelung mitunter, namentlich in jenen Fällen, in denen sie nicht beständig, sondern nur zwischendurch erscheint, nicht eine scheinbare sei? Es kann nämlich der erste Ton in seinem Timbre dem zweiten, und der zweite dem ersten ähnlich werden. Wo die Herzbewegung unregelmässig wird, der Puls an der Arteria

radialis unregelmässig gefühlt wird, da sind auch die Bedingungen für diese Tonumbildung zugegen. Es wird dann schwer die Folge der Töne zu bestimmen, und man kann für eine Verdoppelung halten, was nur einfache, aber im Timbre veränderte und der Zeit nach unregelmässig erscheinende Töne sind. Es ist daher die Möglichkeit vorhanden, dass nur eine scheinbare Verdoppelung der Töne besteht, oder eine unvollkommene, ja getheilte Contraction der Kammern, wie man sie während des Sterbens beobachtet, zuerst einen kurzen tiefen Ton, dann im zweiten Theile den kurzen hellen Ton und jetzt den Klappenton auftreten lässt.

Die Geräusche.

Das Blasebalggeräusch.

Das gewöhnlichste Geräusch, welches in Herzkrankheiten beobachtet wird, ist jenes, welches dem gleicht, das ein angezogener Blasebalg macht, und unter dem Namen Blasebalggeräusch, Strepitus follicularis, bekannt ist. Es ist sehr beständig, und besteht, wo es einmal vorhanden, so lange bis die Krankheit, welche ihm die Entstehung gab, entweder sehr beträchtlich abgenommen oder bis auf ein Minimum geschwunden ist. Dieses Blasebalggeräusch wird als regelmässiges Zeichen in folgenden Krankheiten beobachtet, wenn sie einen gewissen Grad der Entwickelung erlangt haben, 1) in den Verknöcherungen der Valvulae semilunares aortae und der Valvula mitralis, sobald sie Verengerungen ihrer betreffenden Oeffnungen bedingen, und doch dabei offen stehen bleiben, wo sie sich schliessen sollten. Wo der Ansatz der Klappen an das Muskelfleisch auch etwas verknöchert ist, der Ring aber, sowie die Klappen noch beweglich sind, fehlt das Geräusch, selbst auch dann, wenn verknöcherte Noduli arantii oder nur einzelne Knochenpunkte in den Klappen, namentlich in der Mütze der Valvula mitralis vorhanden sind. Schwach ist es,

wo nur eine dieser Klappen verknöchert, stark und ausgebreitet, wo beide Klappen des linken Herzens diese Entartung eingegangen sind. Die Verknöcherung in den Klappen des rechten Herzens ist so selten, dass sie gegen 1000 Fälle der Verknöcherung des linken Herzens kaum einmal beobachtet wird. 2) Von der Zerreissung der Klappen. Ob indess der Riss allein das Blasebalggeräusch bedingt, oder die zugleich durch ihn veranlasste, oder durch die zu ihm disponirende, gewöhnlich vorhandene Entartung der Stearose oder Verkalkung, muss ich bei der Seltenheit derartiger Fälle dahingestellt sein lassen. 3) Wird es bei sehr entwickelten Hypertrophien des Herzens beobachtet, wenn die Klappen auch nur wenig verknöchert sind. Die Regel ist, bei den Verknöcherungen der Klappen noch eine Hypertrophie mit Erweiterung des linken Herzens zu finden, indess wird man in den einzelnen Fällen beobachten, dass 1) die Verknöcherung vorwaltend gegen die Hypertrophie mit Erweiterung entwickelt ist, 2) dass die Hypertrophie mit Erweiterung mehr als die Verknöcherung der Klappen ausgebildet ist, und 3) dass beide in einem entsprechenden Verhältniss stehen. In allen diesen Fällen kommt das Blasebalggeräusch vor, am meisten aber in den ersten und in den letzten Fällen. Ausserdem habe ich dieses Geräusch gehört 4) in einem Falle von Hydrops pericardii bei einem blausüchtigen Mädchen, welches eine Oeffnung zwischen den beiden Vorkammern hatte. Ob auch 5) der Herzkrampf, wie angegeben wird, diese Erscheinung bedingt, lasse ich dahin gestellt.

Die Art der Entstehung des Geräusches lässt sich in einzelnen Fällen recht gut beobachten. In einigen Fällen beobachtet man, wie sich der erste tiefe Ton allmählich in einen mehr blasenden umwandelt, an dessen Ende der zweite helle Ton einfällt. Nach und nach verliert auch dieser sein Klappen und schliesst sich in seiner ganzen Ausdauer dem blasenden Geräusche an.

In anderen Fällen behält der erste Ton noch eine lange Zeit hindurch den wahren tiefen Charakter, während der zweite erst tiefer, und dann blasend wird, worauf auch der erste Ton in seiner dem zweiten Tone zu gerichteten Hälfte blasend vernommen wird. In diesen seltenen Fällen fängt das Herzgeräusch mit seinem gewöhnlichen tieferen Tone an, welches aber schnell blasend wird und es bleibt, bis das ganze Geräusch geendet ist. Diesen letztern Vorgang habe ich am deutlichsten beobachtet, wo eine sehr entwickelte Verknöcherung des Ringes und der Mütze der Valvula bicuspidalis die Verengerung der Oeffnung bedingt hatte, und die Aortenklappen uns einzelne, ihre Bewegung nicht auffallend störende Knochenpunkte zeigte. Doch weiss ich nicht, ob es je vorkommt, dass die Verknöcherung der Valv. bicuspidalis allein jemals den zweiten Ton für sich in ein blasendes Geräusch umzubilden im Stande ist. Wo diese Verknöcherung besteht, fehlt die Hypertrophie mit und ohne Erweiterung nicht. Es wird somit auch die Zusammenziehung des Herzens krank, was nicht ohne Einfluss auf die Entstehung des blasenden Geräusches ist.

Die Verengerung der Klappenöffnung in Verbindung mit der Regurgitation des Blutes scheint die Ursache der blasenden Geräusche zu sein. Die Regurgitation des Blutes allein macht es nicht, denn in jenen Fällen, wo die Vena cava nicht schliesst, sondern das Blut in die Vena vom Herzen aus regurgitirt, wird doch kein besonderes Geräusch an dieser Stelle beobachtet.

Durchhören des zweiten Tones beim Blasebalggeräusch, oder accentuirtes blasendes Geräusch.

Eine ganz eigenthümliche Erscheinung ist das Durchhören des zweiten Tones beim Blasebalggeräusch. Selten ist es der wirkliche zweite Ton der linken Herzseite, sondern in der Regel der zweite Ton, welcher an der Oeffnung der Arteria pulmonalis entsteht, die gewöhnlich normal ist, wenn die Klappen der linken Seite entartet sind. Man kann dieses deutlich unterscheiden, indem man nach links hin das Blasegeräusch, dagegen

vom Beginne des zweiten Intercostalraumes nach rechts und etwas abwärts deutlicher den zweiten Ton beobachtet. Dieser ist dann so deutlich zu hören, dass man über sein Dasein keinen Zweifel hegen kann. Er wird im letzten Stadium der Herzstrikturen noch deutlicher als im Anfange, weil die gestörte Circulation des Blutlaufs in den Lungen einen stärkeren Druck auf die Valvulae semilunares arteriae pulmonalis ausübt. Jene Fälle sind nur ausgenommen, in welchen die Vena cava sehr erweitert ist, wo sie in das Herz mündet, was stets gleichzeitig mit Erweiterung des rechten Vorhofes, und bei Herzkranken gewöhnlich auch mit Verengerung der rechten Kammer besteht.

Strepitus limae.

Der Strepitus limae gleicht dem Geräusche, welches eine über weiches Holz hin und her bewegte Feile verursacht, oder dem Raspelgeräusche einer Drechslerbank. Es ist stets verbunden mit einem sehr deutlich wahrnehmbaren Fremitus cordis. Es ward in mehreren Fällen beobachtet, in welchen eine Verknöcherung oder Stearose der Valvula bicuspidalis vorhanden, wobei aber diese noch beweglich war, ohne die Herzöffnung zu schliessen. Bekanntlich ward diese Erscheinung auch beim Riss der Klappe, namentlich der Sehnen, welche zur Mütze und zum Ringchen gehen, beobachtet. Nie habe ich diese Erscheinung bei Krankheiten der Aortenklappen gehört. Im Verhältniss zum Blasebalggeräusch kommt es selten vor.

Katzenschnurren.

Ein Geräusch wird oft beobachtet, welches dem Spinnen einer Katze gleicht, und Katzenschnurren, frémissement cataire von Laennec genannt ward. Es hat den Ton des Katzenspinnens, in welchem man es in der Gegend der Valvula mitralis und in der der Valvula tricuspidalis wahrnimmt. Legt man über diese Gegend die Hand, so fühlt man ein mit dem Schnurren gleichzeitig bestehendes Zittern der Brustwand (fremitus cardiacus). Bisher war man der Ansicht, dass die Krankheiten der

Valvula mitralis, besonders ihre ungleiche Verknöcherung und ihr Riss (Corvisart) diese Erscheinung bedinge. Durch die schönen Untersuchungen Rapp's hat man erfahren, dass die Verengerung der Valvula mitralis eine Erweiterung der Oeffnung an der Valvula tricuspidalis hervorbringt, so dass diese nicht im Stande ist sich zu schliessen, wodurch Regurgitation des Blutes eintreten muss. In diesem Falle hört und fühlt man das Katzenschnurren unter dem Brustbeine und rechts von seinem Rande, und man hört es links von der Brustwarze durch die beiden Herztöne. Sind in der Valvula bicuspidalis noch die Bedingungen zur Erzeugung des Katzenschnurrens gegeben, wozu Rapp die Regurgitation mehr als die Stenose nothwendig zu erachten scheint, so hört man das Katzenschnurren unter dem Brustbeine von der Valvula tricuspidalis, und links von der Brustwarze von der Valvula bicuspidalis herrührend. In beiden Fällen fühlt man an diesen Stellen mit den beiden aufgelegten Händen ein gleichzeitiges Erzittern.

Tonus musicalis.

Der seltenste hörbare Ton am Herzen ist der Tonus musicalis, welcher in der Aufeinanderfolge mehrerer Töne, einem Accorde, der kleinen Terz gleich besteht. Nach der Mittheilung Laennec's geht er aus einer einfachen Störung des Blutlaufs innerhalb des Herzens, durch die Lungentuberculose hervor. Er wird vorzugsweise in der Arteria carotis, subclavia gehört werden. Ich habe am Herzen dieses Geräusch nie beobachtet. Ein diesem Geräusch entfernt ähnliches wurde bei einer an Krampfsucht leidenden Frau gehört, welche an wahrer Herzatrophie litt. Der schwache zitternde Herzschlag war kaum zu fühlen. Mit dem zweiten Tone hörte man den Accord eintreten, nicht regelmässig, sondern unbestimmt von Zeit zu Zeit.

Alle diese innerhalb des Herzens entstehenden Geräusche werden verursacht durch die in Folge der krankhaften Umbildung und Thätigkeit der Herzwand veran-

lassten Abänderung der Reibung des durch das Herz strömenden Blutes. Da diese Reibung am stärksten in den Kammern ist, welche bei ihrer Zusammenziehung das Blut drücken, so sind diese Theile die Ursache der Geräusche. Skoda glaubt, dass Geräusche innerhalb der Herzhöhlen auch durch das schnellere Einströmen eines kleinen Blutstromes in eine ruhende, langsam oder entgegengesetzt bewegte Blutmasse entstehen können. Dass ein kleiner Strom einer Flüssigkeit, wenn er schnell in eine ruhende getrieben werde, ein Geräusch erzeuge, davon könne man sich durch direkte Versuche mit Wasser, Blut etc. überzeugen. Indess kommen diese Bedingungen für die Entstehung des Geräusches selten allein im Herzen vor. Die gewöhnliche Ursache der veränderten Reibung der Blutsäule gegen die Herzwand sind Verengerung des linken Ostium venosum oder des Orificii aortae mit Insufficienz, Rauhigkeiten, Auswüchsen, Knorpel, Kalk und Knochenablagerung an den Klappen. Alle müssen entwickelt sein, um die Geräusche zu bedingen. Kleinere Massen der Art findet man täglich im Herzen, ohne dass sie Ursache von Geräuschen waren. Dass Blutcoagula Ursache der Geräusche werden, wie Skoda annimmt, ist unrichtig. Ich habe zu oft die Herztöne in der Agonie beobachtet, ohne auch nur ein einziges Mal ein Geräusch zu beobachten, als dass ich dieser Ansicht zustimmen könnte.

Ungleiche Bewegung. Ursache der Geräusche.

Da die Schnelligkeit der Herzbewegung kein Geräusch verursacht, so muss die Entstehung des letzten allein durch die veränderte, ungleiche Bewegung und den Druck auf die Blutsäule in der Herzwand gesucht werden. Der Ansicht, dass aus der veränderten Blutmischung Geräusche entstehen könnten, steht entgegen, dass man die verschiedensten Blutmischungen, Chlorose, Blausucht mit und ohne Herzgeräusche beobachtet hat. Da in diesen Krankheiten die Blutmischung dieselbe ist, so kann nur von der sich verschieden verhaltenden Bewe-

gung des Herzens, und dem verschieden dadurch bedingten Druck auf das Blut Veranlassung zu den Geräuschen gegeben sein. So ist auch Andral's Annahme zu deuten, nach welcher bei allgemeiner Plethora Geräusche in der Herzhöhle entstehen sollen, indem die Höhlen für das durch dieselben in einem bestimmten Zeitverhältnisse durchströmende Blut zu klein seien. Skoda bemerkt, dass er bei allgemeiner Plethora nie ein Herzgeräusch gehört habe. Die Zahl der an allgemeiner und örtlicher Plethora Leidenden, welche von mir untersucht sind, ist gross. Ich habe aber nie ein Geräusch im Herzen gehört, wohl aber mitunter die Töne weniger hell. Das Vorkommen der Geräusche in der Chlorose, Krebskachexie und Rheumatismus acutus, in welchem das Endocardium nicht immer sichtlich erkrankt ist, hängt ab von der ungleichen Zusammenziehung der Herzwände, und die dadurch gesetzte ungleiche Reibung zwischen Blutsäule und Wand.

Nach Gendrin ist der Timbre des Geräusches durch Rauhigkeit am Endocardium bedingt.

Gendrin glaubt durch den Timbre des Geräusches die durch Rauhigkeiten am Endocardium bedingten Geräusche von jenen zu unterscheiden, welche ohne organische Veränderung des Herzens vorkommen. Diese letzteren sollen dem Geräusche des Blasebalgs ganz gleichkommen. Ich kann dieser Ansicht nicht beipflichten; die Geräusche können der Qualität nach in den organischen wie nicht organischen Herzkrankheiten dieselben sein.

Gründe dagegen.

Die Verschiedenheit, welche ich auffinden konnte, besteht darin, dass die von organischen Herzkrankheiten bedingten deutlicher entwickelt und beständiger sind als die, welche von den nicht organischen Herzleiden ausgehen. Skoda fügt noch folgende Bemerkung bei: „Nicht selten findet man bei einem und demselben Kranken in einem Momente ein Blasebalggeräusch und in dem nächsten, wenn die Herzbewegung energischer wird, ein Säge- und Raspelgeräusch und umgekehrt. Ueberhaupt werden sowohl die Geräusche innerhalb der Herzhöhlen,

als auch die Geräusche der Arterien bei grösserer Heftigkeit der Herzbewegungen nicht bloss lauter, sondern sie erleiden auch noch andere Veränderungen; sie werden reicher, schärfer, höher, wogegen bei schwacher Herzbewegung das Gegentheil eintritt, so dass man zuletzt einen dumpfen, ganz undeutlichen Schall oder ganz und gar nichts vernimmt". Diese Beobachtung stimmt mit der meinigen in keiner Weise. Die Menschen, welche wegen organischer Herzkrankheit ein Blasebalggeräusch zeigen, mögen sich kräftig bewegen, in Fieber verfallen, das Geräusch wird lauter bei der energischen Bewegung, behält aber seinen Charakter. Ebenso bleibt das Sägegeräusch stets dasselbe, das Herz mag so ruhig schlagen, als es in den Verhältnissen nur immer kann. Bei der Verstärkung des Blasebalggeräusches entsteht ein Fremitus cardiacus. Es scheint, dass man diese Verbindung für das Sägegeräusch genommen hat, wiewohl sie davon ganz verschieden sich verhält.

Geräusche der Arterien und Venen.

Das summende Geräusch in den Arterien.

In den grössern Arterien hört man 1) ein einfaches Geräusch, welches dem Summen einer Fliege oder dem Geräusche ähnlich ist, welches entsteht, wenn man mit einem kurzen Stoss aus einer nicht zu engen Röhre bläst, oder einen Blasebalg kräftig und schnell anzieht. Es ist bald mehr schwirrend, bald mehr summend, und ist daher bald als schwirrendes Geräusch, bald als summendes beschrieben. Beide gehen ineinander über und scheinen nur gradweise verschiedene Erscheinungen desselben Zustandes der Arterien zu sein. Man findet dieses Geräusch an der Carotis, Subclavia, an der Aorta abdominalis und an der Schenkelarterie, und zwar a) bei Chlorotischen, b) bei Tuberculosis im ersten Stadium, wo man es besonders in der Arteria subclavia wahrnimmt. Man kann schon durch das Gefühl erkennen, welche

Arterien das Geräusch erzeugen. Sie gewähren unter dem Finger eine schwirrende Empfindung; dabei zeigt der Puls neben der Leerheit eine gewisse metallische Härte. Unverkennbar wird das Geräusch stärker, wenn man die Arterie spannt. Ist es schwach an der Carotis, so wird es sogleich stärker, wenn man den Kopf in die entgegengesetzte Richtung und etwas rückwärts wendet; ebenso wird es in der Subclavia deutlicher, wenn man die Achselhöhen nach hinten zieht und die Brust hervordrängt. Dann wird es regelmässig am stärksten gleich unter dem Acromialende des Schlüsselbeines gehört; in der Aorta abdominalis, wenn man den Rumpf rückwärts drängt. In dieser Stellung wird es auch deutlicher in der Art. cruralis. Wo es aber nicht vorhanden ist, kann man es durch diese Stellungen nicht erzeugen. Man mag den Hals eines gesunden Menschen strecken wie man will, weder ein summendes Kreisel- oder Nonnengeräusch, noch ein schwirrendes wird vernommen. Es ist deshalb von der Spannung der äusseren Arterien nicht allein abhängig.

Doppeltes Geräusch in den Arterien.

2) Beobachtet man in den Arterien eben dieses Geräusch, welches rauh, dumpf und langgezogen erscheint, und zugleich ein zweites, welches dem zweiten Herztone gleich ist. Dieses wird indess nur gehört am Halse, in der Carotis, und wird um so deutlicher, je mehr man vom Halse zu der Brust, und zwar bis zum Schlüsselbeine und zur ersten und zweiten Rippe abwärts auscultirt. Der erste Ton ist der oben bezeichnete schwirrende und der Kreiselton, der zweite ist wirklich der Ton, welcher durch das Schliessen der halbmondförmigen Klappen entsteht, und sich in die Arterien bis zum Halse hin fortpflanzt, somit ein fortgeleiteter Ton. Da man diese Erscheinung sehr häufig mit dem Kreiselgeräusch zusammen hört, so muss die Entstehung des erstern Geräusches zugleich von solchen Bedingungen abhängig sein, welche auch geneigt sind, die Herztöne in die Arterien fortzu-

pflanzen. Das Nonnengeräusch muss eine für die Schalleitung günstige Bedingung mit sich führen.

3) Wird der Tonus musicalis als in den Arterien vorzugsweise vorkommend von Laennec aufgeführt. Er muss von seltenen Bedingungen abhängig sein, indem er unter so vielen Fällen von Kreiselgeräusch nicht beobachtet wird. Man mag auch Kranke, bei denen dieses Geräusch vorhanden ist, stundenlang beobachten, man hört nie, dass das Nonnen- oder das schwirrende Geräusch in den Tonus musicalis übergeht. Die Ursachen, welche ihn bedingen, bedürfen deshalb noch einer günstigen Gelegenheit der Beobachtung, um erforscht werden zu können.

Tonus musicalis in den Arterien.

Die Ursachen, welche diesem Geräusche die Entstehung geben, können nur in dem Blute und in der Einwirkung der Arterien auf das Blut selbst liegen. Dass aber von dem chlorotischen und olighaemischen Blute, wie es in der Tuberculose vorkommt, das Geräusch nicht abhängig ist, scheint deshalb wahrscheinlich, weil im lebenden Organismus kein Fall vorkommt, in welchem das kreisende Blut in Schwingungen geräth. Das Geräusch muss zunächst durch die lebendige Beschaffenheit der Arterien seine Entstehung nehmen. Durch die Reibung der Arterien an der Blutsäule müssen die Schwingungen in den Arterienwänden entstehen, welche das Geräusch bedingen. Unverkennbar aber ist sowohl die Blutsäule eine eigenthümliche in der Olighaemie, als auch die Arterienwand, wie die metallische Vibration lehrt, eine in eigenthümlicher Lebensstimmung begriffene, welche in dem ganzen constitutionellen Zustande, wie ihn Chlorose und Tuberculose setzen, die Ursache ihres Erscheinens anerkennt. Es ist die eigenthümliche Spannung der Arterienwand, welche die Reibung möglich macht, aus der die Geräusch erregenden Schwingungen hervorgehen. Dass die Reibung der Blutsäule an die Arterien-Wand, so wie die Bewegung der Arterien selbst diese

Entstehung der Arteriengeräusche.

Geräusch verursachenden Schwingungen bedingt, wird erwiesen 1) dadurch, dass das Geräusch entsteht, wo die Arterien sich theilen, das Blut somit auf die theilende Scheidewand anströmt. Am Halse ist es am deutlichsten, wo die Arteria carotis sich in die äussere und innere theilt; es ist an der Sublavia am allerstärksten da, wo die Axillaris beginnt, und die viele kleinen Arterien nach der Schulterhöhe und Brust abwärts gehen. 2) Das Geräusch ist synchronistisch mit dem Pulse, es tritt somit zu der Zeit ein, wo das Blut in die Arterien vom Herzen ausgetrieben wird, und verstärkt sich noch im Verhältniss zu der grösseren Anstrengung des Herzens. Es wird deutlicher beim Herzklopfen. 3) Die Vermehrung der Friction vermehrt auch die Stärke des Geräusches. Dieses beweist, dass die grössere Anspannung der Halsmuskeln und der Arterien beim Drehen des Kopfes ein stärkeres Geräusch zur Folge hat. In wiefern die Annahme zulässig ist, dass jene Zustände, welche die Arterien-Geräusche verursachen, eine ungleiche Ausdehnung annähmen, die einen stärkeren Grad der Reibung möglich mache, muss noch genauere Untersuchung lehren.

Bouillaud's Ansicht über die Arteriengeräusche.

Die Annahme Bouillaud's, dass beim Andrücken mit dem Stethoscop die Pulsation einer jeden etwas grösseren Arterie ein kurzes, dumpfes Blasen verursache, lässt sich als Regel nicht bestätigen. Das Nonnengeräusch in den Arterien schwindet, wenn man das Hörrohr zu fest ansetzt, und zwar aus dem Grunde, weil es dann die Schwingungen unterbricht. Der äussere Druck kann auch nach dieser Thatsache nicht Ursache des Geräusches sein. Rauhigkeiten sind in den Arterien nicht vorhanden, in welchen diese Geräusche vorkommen. Im Jahre 1847 war ein Mann, Namens Alfter, im med. Klinikum mit Tuberkeln im ersten Stadium. Er hatte mehrere Monate lang das schwirrende Geräusch in der Subclavia. Im Jahre 1848 waren die Tuberkeln bis ins dritte Stadium vorgerückt. Jetzt beobachtete man ebenfalls das

Schwirren in der Subclavia in ihrem Acromialtheil. Im August erfolgte der Tod. Die ganze Subclavia wie die Aorta war frei von jeder Entartung. Vielfach habe ich dagegen Männer untersucht, welche nach dem Tode Verkalkung und Stearome in der Aorta und den Arterien zweiten Ranges zeigten, ohne auch nur ein einziges Mal ein schwirrendes oder Kreiselgeräusch zu beobachten. Selbst bei den Erweiterungen des Bulbus aortae, die ich wiederholt in voller Entwickelung beobachtet, war kein derartiges Geräusch vorhanden. Es scheint mir dieses darin bedingt zu sein, dass bei den Arterienverknöcherungen ein an Fibrin und Cruor reiches Blut vorhanden ist, somit jener constitutionelle Zustand fehlt, welcher das olighaemische Blut und die schwingende und schwirrende Beschaffenheit der Arterienwand mit sich führt.

Bouillaud schreibt die Entstehung des Geräusches in der Carotis der Nähe des Larynx zu, welcher für die Schwingungen derselben wie ein Resonanzkasten diene. Wenn diese Ansicht richtig wäre, so müsste es beim Menschen normal vorkommen, da die Carotis stets dieselbe Lage hat. Dass dieses nicht der Fall ist, weiss jeder beobachtende Arzt. Dass diese Geräusche in den Venen ihre Entstehung nehmen, was man aus der Thatsache beweisen will, dass das Kreiselgeräusch nach der Compression der Arteria carotis noch fortbesteht, bedarf noch einer genaueren Untersuchung, da sich der Eintritt des Blutes in die Carotis nicht leicht durch einen einfachen Druck verhindern lässt.

Nach Skoda scheint bei grossen Aneurysmen das Eindringen eines Blutstromes in eine grössere Blutmasse zur Erzeugung des Geräusches beizutragen, das in ihnen gehört wird.

„Wenn eine nicht ganz kleine Arterie mit einer Vene communicirt, so entsteht an der Einmündungsstelle ein gewöhnlich sehr starkes continuirliches Geräusch, das sich mit jeder Pulsation der Arterie verstärkt, und auf

eine mehr oder weniger grosse Entfernung in der Umgebung seiner Entstehungsstelle hörbar ist. Dieses Geräusch entsteht theils durch Reibung innerhalb des communicirenden Kanals theils durch den Stoss des aus der Arterie gegen das Blut in der Vene getriebenen Blutstromes".

Das letztere Geräusch habe ich nie beobachtet; das in den Aneurysmen vorkommende dagegen sehr häufig, und zwar an allen Theilen des Körpers, von den verschiedenen Arterien ausgehend, bei Aneurysmen der Aorta thoracica, abdominalis, carotis, subclavia, brachialis, cruralis und poplitea. Das hier vorhandene Geräusch war ein dumpfes, dem Kreisel-Geräusch oder Gebrumme nicht unähnlich.

Placentargeräusch. Das Placentargeräusch ist ebenfalls ein Arteriengeräusch, bedingt durch die Arterien der Gebärmutter selbst und nicht durch den Druck der Gebärmutter auf die Iliaca externa und hypogastrica.

Venengeräusch. In den Venen hört man in der Regel kein Geräusch. Jedoch kommt in Folge der Erweiterung der Vena cava, namentlich ihrer Einmündung in das rechte Herz eine Regurgitation des Blutes vor, welche in den Jugularvenen deutlich sichtbar ist. Strikturen der Aorten- und Mitralvalvula-Oeffnung sind die gewöhnliche Veranlassung dazu. Auch hier wird ein blasendes Geräusch gehört, ganz ähnlich dem, welches in den Arterien vorkommt. Die so untersuchten Venen findet man nach dem Tode ungewöhnlich stark in ihren Wandungen entwickelt, derber und fester als sie sonst zu sein pflegen. Ihre Dichtigkeit und Weisse zeigt an, dass das vibröse Gewebe der Wand stärker als gewöhnlich entwickelt ist.

Die Geräusche, welche am Pericardium entstehen.

Bei der Herzbewegung schliesst sich das Pericardium dem Herzen überall der Art an, dass es sich ver-

kleinert, verlängert und vergrössert, wenn dieses sich zusammenzieht oder ausdehnt. Es ist deshalb die Bewegung des Herzens im Herzbeutel nicht so frei, als die der Lungen im Pleurasack. Es findet ein Uebereinanderschieben der Herz- und Herzbeuteloberfläche in weit geringerem Maasse statt, als zwischen Lunge und Pleura. Wenn deshalb auch Veränderungen in der Herzoberfläche und der des Herzbeutels gegeben wäre, welche ein Reibegeräusch verursachen könnten, so würde dieses doch viel weniger wahrgenommen, als es bei einer stärkeren Bewegung des Herzens im Herzbeutel wirklich der Fall sein könnte. Bedingungen der Herzbeutelgeräusche.

Im gesunden Zustande sondert die innere Fläche des Herzbeutels gleich jener des Pericardii einen Hauch ab, welcher die Fläche glatt und geschmeidig erhält und wahrscheinlich dazu beiträgt, dass der Herzbeutel sich in allen Bewegungen dem Herzen gleichmässig anschliesst und anpasst. Im kranken Zustande wird diese Fläche zuerst trocken und dann absondernd, aber nicht den geschmeidig machenden Hauch, sondern eine dicke, plastische Lymphe. In jenem Zeitraume der Trockenheit, welchen man den ersten der Entzündung zu nennen pflegt, wird nach den Angaben Collin's und Anderer ein rauhes Geräusch gehört, ähnlich jenem, welches man im Anfange der Pleuritis die Lungenbewegung begleitend beobachtet. Da die Entzündung sich über die ganze Herzfläche, oder über die ganze Fläche des Herzbeutels oder über beide zugleich verbreitet, so kann man nicht bezweifeln, dass jenes Geräusch in der ganzen Herzausbreitung gehört werden muss. Collin nannte dieses Geräusch das Neuleder-Geräusch.

Bouillaud unterscheidet drei Arten des Reibegeräusches:

1) Das Geräusch des einfachen Reibens, Bruit de frottement, welches, wie der Beobachter angiebt, die grösste Aehnlichkeit mit dem rauhen Geräusche der Pleura Das einfache Reibegeräusch.

und Aehnlichkeit mit dem Knittern vom Taffet hat. Es soll während der Systole und der Diastole der Kammern gehört werden, aber in der ersten stärker sein. Es soll auch dem Raspel- und Sägegeräusch innerhalb des Herzens nachahmen, und sich von diesem nur dadurch unterscheiden, dass es oberflächlich und mehr ausgebreitet ist.

Das zartere Herzgeräusch.

2) Das zartere Geräusch, Bruit de raclement, soll eintreten, sobald die entgegengesetzten Blätter des Herzbeutels und Herzens trocken und etwas klebrig geworden, aber noch nicht mit falschen Häuten überzogen sind, oder sich erst damit zu bedecken anfangen. Es soll sich zu diesem das oberflächliche Säge- und Raspelgeräusch hinzufinden, wenn sich bereits dicke und unebene falsche Häute gebildet haben.

Das Neuledergeräusch.

3) Das Neuledergeräusch, Bruit de cuir neuf, soll seltener als die erstern erscheinen, und zwar nur in den Fällen, wie Skoda bemerkt, wenn die falschen Häute dick, widerstandhaltig und elastisch sind, vielleicht auch zum Theil Adhäsionen bestehen, die einer fortwährenden Zerrung fähig sind. Dieses Geräusch, welches Skoda auch das des Kratzens nennt, soll die Folge von knöchernen, oder kalkartigen, oder vibrös-knorpeligen Concrementen oder Flocken sein, die während der Herzbewegung aneinander rücken. Wäre diese Angabe Bouillaud's richtig, so müsste das Neuledergeräusch die gewöhnlichste Erscheinung der Pericarditis sein. Denn fast nie stirbt der Kranke im ersten, sondern gewöhnlich im zweiten Stadium, in welchem sich das plastische Exsudat zu einer dicken, speckartigen, mehr oder weniger rauhen, mit Warzen, Hahnenkamm, Condylomen ähnlichen Bildungen gestaltet hat, und da dieses gewöhnlich der Fall ist, wenn die Pericarditis zur Beobachtung gelangt, so müsste man durchgehends nur das Bruit de cuir neuf hören. Dieses ist aber in vielen von mir beobachteten Fällen nicht vorhanden gewesen, so

dass ich annehmen muss, dass es in der Regel fehlt. Die Angabe, dass durch die Reibung der Herzbeutelflächen, welche durch Ausschwitzung oder Entartung uneben geworden sind, Geräusche entstehen, ist nur höchst unwahrscheinlich 1) weil dann im Alter ganz gewöhnlich Reibegeräusche gehört werden mussten, indem die sehr entwickelten Venen, die steifen oder verknöcherten Arterien an der Oberfläche des Herzens Unebenheiten genug darbieten, um Reibung zu verursachen. Dass aber hierdurch kein Geräusch entsteht, ist gewiss. Hunderte alter Individuen, welche jene Unebenheiten am Herzen zeigten, habe ich auscultirt und kein solches Geräusch vernommen; 2) die Ungleichheiten der Herzbeutelfläche entstehen durch Ausschwitzung, Organisation der plastischen Massen zu Häuten; Tuberkeln und Verknöcherungen sind so selten, dass man sie als Regel nicht vorhanden annehmen darf. Diese Massen bilden ein ungleiches Gewebe, welches zur Erzeugung von Geräuschen nicht fähig ist, indem homogene Gewebe am meisten geeignet sind in Schall erzeugende Schwingungen einzugehen. Die ganze Lehre der Geräusche des Herzbeutels bedarf noch der Bestätigung. Diese Geräusche unterscheiden sich von den Herzgeräuschen dadurch, dass sie sowohl bei der Systole als während der Diastole, somit während eines Pulsschlages doppelt gehört werden. Ausserdem sind die Herztöne normal, nur etwas dumpfer vorhanden und der Herzschlag selbst ist mehr wogend. Doch steigt die Stärke der Herzgeräusche bei zunehmender Stärke des Herzschlags. Ausserdem schleppen die Herzbeutelgeräusche sich den Herz-Schlägen und -Tönen nach.

Unterscheidung der Herzbeutelgeräusche von dem Herzgeräusche.

Auscultation des Kopfes.

Die an dem Kopfe wahrnehmbaren Töne und Geräusche sind 1) solche, welche an ihm selbst entstehen,

und dieses ist nur bei der Percussion der Fall; 2) solche, welche durch die Consonanz bedingt sind. Entfernte Töne und Geräusche pflanzen sich auf ihn fort und nicht selten unter einer gewissen Consonanz. Als solche hört man hei der Auscultation des Kopfes 1) das consonirende Athmungsgeräusch, und 2) das consonirende Stimmgeräusch. Der wesentliche Charakter der Kopfgeräusche bleibt somit der der consonnirenden Geräusche. Man hört die Stimme 1) in der Ferne und 2) unbestimmt.

Stellen, an denen die Kopfgeräusche beobachtet werden.

Die Stellen, an denen man diese Geräusche deutlich hört, sind der Vorderkopf bis in die Mitte der Scheitel. Wo das Os occipitis beginnt, werden die Geräusche so schwach, dass sie in manchen Fällen kaum hörbar sind. Grund von der Ausbreitung der Geräusche in der Verbreitung des Vorderhauptbeines und der Schläfenbeine ist einmal die Richtung der Schallschwingungen, welche vom Halse und den Luftwegen gerade aufwärts steigen; sodann scheinen aber auch die Höhlen des Gehirns die Ursache der Schallunterbrechung zu geben. Wenn aber die Natur der Medien allein die Schallschwingungen zu unterbrechen, somit die Schallverbreitung zu hemmen im Stande sei, so wäre dazu ein Schädel hinreichende Veranlassung. Der Schall muss sich durch Schleimhäute, Zellgewebe, Beinhäute, Knochen, Dura mater, Arachnoidea, Gehirn hindurch zur Schädeloberfläche ausbreiten, und eine Reihenfolge so ungleicher Medien durchbrechen, dass man kaum einen Schall im Kopfe zu hören für möglich erachten sollte. Nichtsdestoweniger wird er deutlich gehört. Vielleicht ist das feste Knochengehäuse des Schädels eine Art Resonanzboden, welcher den Schall wieder verstärkt und hörbar macht. Die weiten lufthaltigen Räume des Rachens, der Choanen und der Nase tragen gewiss durch consonirende Schwingungen, welche die Lungen- und Stimm-Geräusche in ihnen erregen, wesentlich zur Verstärkung dieser Geräusche bei, woher sie am Vorderkopf so deutlich hörbar sind, der nur

Theile enthält, welche die Schwingungen der Luft unmittelbar zu übernehmen im Stande sind. Die Schwingungen verursachen zugleich ein Erzittern des Vorderhauptes, Fremitus praecipitalis. Wo dieses Zittern fühlbar ist, da werden auch die Stimmgeräusche gehört.

Athmungsgeräusch im Kopfe.

Man hört 1) das starke Athmungsgeräusch so deutlich, als man es zuweilen nur an der Brust hören kann. Zuweilen ist es am Schädel dem puerilen Athmungsgeräusche gleich, während es in der Brust die ganz normale Helligkeit und den rauschenden Ton hat. Da man es auch bei Schwindsüchtigen im dritten Stadium deutlich hört, so muss es bedingt werden von der Reibung der Luft im Halse, in der Stimmritze und im Kehlkopfe. Es hat somit mehr die Bedeutung des trachealen und bronchialen Athmens. Man hört in allen Fällen das Geräusch des Einathmens länger und deutlicher, als das des Ausathmens. Bei Kindern ist das Einathmungsgeräusch so nahe unter dem Stethoscop, als es an der Brust nur sein kann. Am meisten Aehnlichkeit hat das laute Athmungsgeräusch des Schädels mit dem, welches man durch den Faserkropf am Halse hört.

Stimmenwiederhall im Kopfe.

2) Hört man die Bronchophonie am deutlichsten auf den Schläfen und dem Stirnbeine. Bei jüngern Kindern hat der Ton eine zitternde Beimischung, so dass er dem der Aegophonie ähnlich wird. An der ganzen Ausbreitung des Vorderkopfes wird diese Erscheinung wahrgenommen. Beim lauten und scharfen Sprechen ist der Ton entsprechend scharf und deutlich, beim weniger deutlichen Sprechen hat der Ton jene zitternde Eigenschaft und oft ein eigenthümliches Nachsummen. Bei Erwachsenen sind diese Erscheinungen im Allgemeinen undeutlicher als bei Kindern, am deutlichsten fand ich sie im Knabenalter von 10—16 Jahren. Einen Unterschied in der Wahrnehmung jener Töne machte die Kopfbildung. Eine schöne wohlgeformte gab deutlichere, als eine nicht so regelmässig gebildete; auch

eine stärkere Kopfbildung gab sie deutlicher als manche kleinere unregelmässigere.

Wenn man die verschiedenen Entartungen des Schädels und des Gehirns betrachtet, so scheint es annehmbar, dass diese auf die Schallbildung und Verbreitung einen bestimmten Einfluss zu üben im Stande sind. Erinnert man sich an jene Dicke, welche der Osteosclerosis cranii eigen ist, so muss dadurch eine Abweichung im Widerhall der Stimme gegeben werden. Nicht minder ist dieses annehmbar für den Fungus cranii und Durae matris, wobei der Zusammenhang des Schädels mehr oder weniger Einbusse erleidet. Da diese Krankheiten ganz örtliche sind, so wird man also auch an dem Krankheitssitze die Abänderung der Erscheinungen vorzugsweise beobachten. Wie aber die Krankheiten des Gehirns sich dabei verhalten, welchen Einfluss sie auf die Geräusche und Töne des Schädels ausüben, darüber lässt sich wenig im Voraus bestimmen. Bei Schädelbrüchen, bei Apoplexien, bei Wasserkopf (somit beim Blödsinn), bei Entzündung der Hirnhäute mit Ergiessung sind Abweichungen in diesen Geräuschen denkbar. Es muss die Beobachtung lehren, ob sie vorkommen. Bei mehreren Irren, die aber nicht zu den Blödsinnigen gehören, ergab die Untersuchung nichts, was von der Norm verschieden gewesen wäre.

Auscultation des Halses.

Verschiedenheit des Athmungsgeräusches im Kehlkopf.

Von dem einfachen Durchgang der Luft durch den Kehlkopf und die Luftröhre hört man beim Ein- und Ausathmen ein sehr lautes sausendes Geräusch; sehr laut im Kehlkopf, weniger laut in der etwas tiefer gelegenen Luftröhre. Doch ist das Geräusch beim Einathmen etwas lauter und viel länger als das beim Ausathmen. Das Geräusch wird bei Erwachsenen und alten Personen im Verhältniss zu dem Lungengeräusch lauter gehört als

bei Kindern, woran die grössere Entwickelung des Kehlkopfes und die grössere Dichtigkeit seiner Gewebe Schuld ist. Da das Lungengeräusch bei Erwachsenen weniger hell wird, als bei Kindern, so ergiebt sich von selbst, dass das Geräusch des Kehlkopfes in diesem Alter heller erscheinen muss.

Die Veränderungen, welche das Athmungsgeräusch im Kehlkopf zeigt, sind:

Rauhes Athmungsgeräusch.

1) Eine ungewöhnliche Rauhigkeit. Man findet sie in beginnenden Katarrhen und in der Verschwärung des Organes. Es hat die grösste Aehnlichkeit mit dem rauhen Reibegeräusch, welches man in der beginnenden Entzündung der Pleura beobachtet. Namentlich setzt das Geräusch beim beginnenden Einathmen sehr rauh an, und verliert sich dann in so schwächere Grade, dass man es gegen den Schluss des Einathmens, eben vor dem Beginne des Ausathmens, kaum zu hören vermag. Nur bei grössern und verbreitetern Leiden obiger Art dauert es während der ganzen Einathmungszeit gleich rauh an. Den Grund kann man allein in der durch jene Krankheiten rauher gewordenen Schleimhaut suchen, welche dem Athemstrome keine gleiche, glatte, sondern eine ungleiche und rauhe Fläche bietet.

Helles Athmungsgeräusch.

2) Wird dieses Athmengeräusch über dem Kehlkopf und der Luftröhre so hell, dass man es unmittelbar unter dem Stethoscop zu haben meint, und zwar nicht allein auf der Mitte des Kehlkopfs, sondern auch auf den Seiten desselben. Dieses ist der Fall, wenn sich eine sehr dichte feste Masse gleich auf den Kehlkopfsknorpeln ansetzt, und sich über sie verbreitet. In einem Falle von Faserkropf, welcher die vordere Fläche des Halses fast ganz einnahm, war dieses Geräusch über den ganzen Kropf sehr verbreitet, so dass man nicht wohl bestimmen konnte, wo die Luftröhre lag. Wenn sich das Geräusch zu einem rauhen umbildet, wie dieses bei Verschwärungen des Kehlkopfs vorkommt, so verhält sich

dieses nicht anders. In der chirurgischen Klinik hatte mein verehrter College G.-R. Wutzer einen Kranken, mit einem verbreiteten Fibroid ausserhalb des Kehlkopfs an der vorderen Seite des Halses und einer beträchtlichen verschwärenden Entartung der inneren Fläche des Kehlkopfs, aufgenommen. Die grosse, sich bis zur Erstickung steigernde Athemsbeschwerde machte die Tracheotomie nothwendig. Es war aber die Frage für uns, welche Lageveränderungen die Luftröhre angenommen, da sich die grossen Geschwülste über sie und den Kehlkopf, mit ihnen fast verwachsend, entwickelt hatten. Die Operation musste durch das Fibroid selbst ausgeführt werden. Wir griffen zum Stethoscop, um die Lage der Luftröhre zu bestimmen. Allein das Athemgeräusch war durch die ganze Geschwulst fast so gleichmässig und laut verbreitet, dass es schwer war, die Lage des sonst so leicht bestimmbaren Theils mit Sicherheit anzugeben. Nur beim Husten zeigte sich ein Pfeifen, welches mehr Aufschluss über die Stelle gab, wo sich die Luftröhre befand. Bei der Struma scirrhosa und medullaris findet man dieses Geräusch ebenfalls durch die ganze Geschwulst laut fortgeleitet.

Pfeifendes Athmungsgeräusch.

3) Gänzlich verändert und in ein Pfeifen verwandelt bei Geschwülsten innerhalb des Kehlkopfs. Dieses ist auch der Fall in jenen Verschwärungen und tuberculösen Veränderungen der Schleimhaut und des submucösen Gewebes, in welchem diese eine beträchtliche Verdickung erlangt haben.

Verschwinden der Laryngophonie.

4) Die Laryngophonie ist geschwunden, wo die Verschwärung nicht allein Verdickung des submucösen Gewebes, sondern auch Zerstörung der unteren Stimmbänder bewirkt hat. Es ist dann auch überhaupt keine Stimme vorhanden. Dieses ist der Fall in den tuberculösen Geschwüren, in den Geschwüren und Strikturen des Kehlkopfs. Bei den Geschwülsten ist die sonst helle Percussion dumpf.

Auscultation des Unterleibs.

Der Unterleib bietet in seiner ganzen Physiognomie nicht minder grosse, zum Theil für die Diagnose der Krankheiten werthvolle Verschiedenheiten, wie das Gesicht. Der Unterleib eines an Lungentuberculose Leidenden ist in den Hypochondrien dem queren Durchmesser nach verengt, in dem Epigastrium ungewöhnlich eingesunken. Wiewohl der ganze Unterleib überhaupt nicht beträchtlich entwickelt ist, so steht doch unter allen Theilen der Oberleib vorzugsweise zurück. Diese Form ist um so eigenthümlicher, als die sich an den Unterleib schliessende verengte Brust mehr eine Cylinder- als Kegelform zeigt. Wie in dem Aeussern, so zeigt sich auch in dem Innern dieses Verhalten des Unterleibs. Die verengten Gedärme, besonders der engere Quergrimmdarm, sowie der engere Magen, welche nie von Luft aufgetrieben sind, haben neben dem verengten untern Rippentheile des Brustkastens einen grossen Einfluss darauf. Untersucht man dagegen einen Unterleibskranken, einen an unvollkommen ausgebildeten Haemorrhoiden, Hypochondrie, Dyspepsie Leidenden, so findet man geradezu die entgegengesetzte Form des Unterleibs. Der ganze Unterleib ist in der Mitte breit, ist mehr rund, dem Leibe einer Quappe ähnlich, und die epigastrische Gegend sehr hervortretend, so dass sie oft wirklich gewölbt erscheint. Diese Wölbung erstreckt sich sogar durch die ganze Mittellinie abwärts. Mitunter stehen die weichen Theile in der Regio iliaca sogar hervor. Die Gesammtbreite des Unterleibs tritt um so mehr hervor, als sich die Seiten des Unterleibs mit den kurzen Rippen beim Athmen kräftig bewegen. Wo man Gelegenheit hat, Individuen nach dem Tode zu untersuchen, welche mit diesen Bäuchen begabt waren, findet man, dass die inneren Theile, besonders der Nahrungskanal dieser Bauchform, entsprechend entwickelt sind. Im Allgemeinen sind bei ihnen

Verschiedenheit der Form des Unterleibs in der Lungentuberculose und in Haemorrhoidalleiden.

die Bauchdecken dick und fettreich, die Gedärme weit; besonders gilt dieses vom Magen und Dickdarm, dessen Netzanhänge gewöhnlich mit reichem Fette versehen sind. In vielen Fällen von Athmungsbeschwerden, wo man ohne die Anwendung der Auscultation keine Entscheidungsgründe findet, ob Leiden der Lungen, des Herzens oder des Unterleibes die Ursache derselben sind, kann diese Form des Unterleibes nie irre führen. Sie weist, wo keine organischen Herzleiden bestehen, auf den Unterleib, als die Quelle des gestörten Athmens, Bluthustens, Hustens und Auswurfes zurück. Es scheint aus diesen Thatsachen hervorzugehen, dass die Ausdehnung des Unterleibs sich jener der Brust einigermaassen gleich verhält, und die Maasse des Unterleibs sich denen, welche man in der Brust bei Lungenkranken findet, entsprechend verhalten.

Wie der Unterleib in seiner gesammten Ausdehnung, besonders in Rücksicht auf die Brust Eigenthümlichkeiten darbietet, so kann er auch in seinen einzelnen Theilen Ungleichheiten zeigen, welche für die Erkenntniss der Krankheiten beachtungswerthe Zeichen werden. Das Hervorstehen des Bauches in der Regio hypogastrica und in einem Theile der Regio umbilicalis bildet den Hängebauch, welchen man als Zeichen der Skrofelsucht, Wassersucht und der Hypochondrie kennt. Gekrösleiden und Dünndarm-Erweiterungen geben ihm das Dasein. Das an jeder anderen Stelle vorkommende einseitige Hervortreten ist entweder von der Vergrösserung der unter diesen Stellen vorhandenen Organe oder von neu entstandenen Geschwülsten abhängig. In den letztern Verhältnissen zeigt uns die Palpation theils eine ungewöhnliche Straffheit oder Anspannung der Bauchwandungen, theils ein vermehrtes oder stärkeres Erzittern der Brustwandungen, wenn der Kranke spricht, singt oder hustet. Am deutlichsten ist diess indess, wo das Bauchfell Wasser oder Luft oder beide Flüssigkeiten zu gleicher Zeit

Palpation des Unterleibes.

enthält. Diese Fortpflanzung der mitgetheilten Erschütterung in den Bauchwandungen zeigt sich auch beim äusseren Anschlagen. Wo aber unter der Bauchwand sie noch so gespannt sein mag, sich wirklich Geschwülste vorfinden, welche bis an die Bauchwand hervorstehen, da hört jedes Erzittern auf. Die Geschwulst unterbricht die Fortpflanzung der Schwingungen, besonders deutlich ist dieses auch beim Aufsetzen des Hörrohres der Fall.

Percussion des Unterleibs und ihre Erscheinungen.

Ausserdem kommt der Schall, welchen die Percussion der verschiedenen Unterleibseingeweide gewährt, ganz besonders in Betrachtung. Normal geben die Regio epigastrica, iliaca dextra, umbilicalis einen hellen Ton; die iliaca sinistra einen nicht dumpfen, aber auch nicht hellen Ton zu allen Zeiten, sondern bald einen ganz dumpfen, bald einen fast hellen, aber nicht resonirenden Ton; die übrigen Gegenden einen mehr oder weniger dumpfen, der aber dumpfer werden kann durch jede Ergiessung in den Bauchfellsack.

Wie man durch die Percussion erkennen kann, ob eine Geschwulst in den Bauchwandungen, oder innerhalb des Bauches sitzet, ist bereits S. 41. näher angegeben.

Heller Ton.

Das Hellerwerden der normal hellen Unterleibstöne ist bedingt von einer grösseren Menge von Luft, welche die erweiterten Organe ausfüllt, welche dem hellen Percussionston normal das Dasein geben. Wird der Ton heller in der epigastrischen Gegend, so ist der Magen oder der Quergrimmdarm ausgedehnt und mit Luft gefüllt. Ist die Regio iliaca dextra noch heller als normal, fast einen tympanitischen Nachklang bietend, so ist das Coecum und der angränzende aufsteigende Grimmdarm mit Luft gefüllt und ausgedehnt. Ebenso verhält es sich in der Regio umbilicalis, wenn sie einen hellen Ton giebt, mit dem unter ihr liegenden Dünndarm. Unter diesem Verhältniss wird auch die Percussion überhaupt in einem grösseren Umfange heller als dieses normal der Fall ist.

Eine grössere allgemeinere Helligkeit, welche sich über die sonst normal dumpfen Ton gebenden Stellen verbreitet, wobei aber der Ton an den Stellen der normalen Helligkeit tympanitisch wird, ist vorhanden bei Luftansammlung in dem Bauchfellsack, wie sie vorkommt im Status nervosus, bei gestörter monatlicher Reinigung, bei Ovarienleiden und bei Ergiessungen, welche Gas bilden.

Dumpfer Ton.

Dumpfer wird der Ton in der epigastrischen Gegend, wo sich unter der Bauchwand nicht schallschwingende Massen entwickeln, und zwar, wo sich der linke Leberlappen bis über die epigastrische Gegend hinaus verbreitet, wo das Quercolon mit Koth gefüllt, oder mit Geschwülsten besetzt ist, wo das Omentum gastrocolicum dieselben Bildungen zeigt; bei Geschwülsten im kleinen Netze und bei grossen Entartungen, Krebsen der Glisson'schen Kapsel, der Magenwände und des Pancreas, Abscessen, welche sich an der vordern Wand des Magens entwickeln. Dumpfheit des Tones in der Regio umbilicalis deutet am meisten dieselben Zustände an, indem die krankhaft vergrösserten Organe bis unter den Nabel abwärts steigen; ausserdem aus dem Gekröse hervorgehende Geschwülste, Skrofeln, Skirrhus, Markschwamm, Bauchfellgeschwülste, Dumpfheit in der Regio iliaca dextra, Kothanhäufungen im Coecum und angränzenden aufsteigenden Quergrimmdarm, Entzündung und Abscessbildung des Blinddarms, Skirrhus und Krebs dieses Theiles. Ausserdem wird der dumpfe Ton erzeugt, wenn die Leber sich vergrössernd abwärts steigt und den Blinddarm bedeckt, oder der entartete Eierstock aufwärts steigt, und sich über den Darm unter dem Bauchfell legt. Sowohl bei der Leber wie beim Eierstocke, welcher die Gegend des Blinddarmes einnimmt, kann man nicht immer durch den fortschreitenden dumpfen Ton von der Regio iliaca bis zur Leber und zum Eierstock den Zusammenhang zwischen den betreffenden Theilen nachweisen, indem sich oft lufthaltige Darmschlingen dazwi-

schen lagern, oder sich die Leber- wie die Eierstockgeschwulst an einzelnen Stellen ungleich entwickelt und mehr in die Tiefe hält, wodurch der dumpfe Ton von der Regio iliaca bis zur Leber- und Eierstock-Gegend unterbrochen wird. Ein über den abhängigsten Theil des ausgedehnten Unterleibes verbreiteter dumpfer Ton deutet auf seröse oder lymphatische Ergiessungen in den Peritonealsack. In den letztern ist die Percussion noch gleichmässiger dumpf als in den erstern. Bei der ausgedehntesten Bauchwassersucht giebt doch auch ein Theil der Epigastrica einen hellen Ton. Genau die Gränzen der Ausdehnung der Unterleibsorgane durch die Dumpfheit der Percussion bestimmen zu wollen, hat seine grossen Schwierigkeiten, indem sich die verschiedenen Theile der Gedärme, oder ein benachbartes, sich ebenfalls vergrösserndes Organ zu oft anlegen, als dass man vor Täuschungen sicher wäre. Der Rand des Organes, welchen man wahrnimmt, giebt häufig einen sicheren Anhalt zur Beurtheilung der Vergrösserung eines Organes als die Percussion.

Unter den mit dem Ohre wahrnehmbaren Tönen und Geräuschen sind folgende zu nennen:

1) Der plätschernde Ton, welchen man bei Bauchwassersuchten an den Theilen hört, wo sich die durch die Percussion in Bewegung gesetzte Wasserwelle bricht. Plätschernder und tympanitischer Ton.

2) Der tympanitische Ton, welcher entsteht, wo Luft im Bauchfellsack ist. Er wird zu einer Art metallischen Klanges, wenn viel Luft im Bauchfellsack ist, an den Stellen, wo die sich durch den Schlag in Bewegung gesetzte Flüssigkeit bricht. Hier nimmt man auch eine ungewöhnlich starke, zitternde, feste Bewegung durch die Bauchwand wahr, welche in Folge der Ergiessung von Flüssigkeit und Luft ungewöhnlich ausgedehnt ist.

3) Das Reibegeräusch der Gallensteine, welches dicht unter dem Rande der kürzern Rippen gehört wird, wenn man die epigastrische oder iliacalische Darmgegend in Geräusch bei Gallensteinen.

Bewegung setzt. Es kommt aber nur vor, wo eine grosse Menge Steine in der Gallenblase ist; wird aber nach meiner Beobachtung sehr selten gehört.

Bei Steinen in der Harnblase.

4) Bei Steinen in der Harnblase, wo man das Stethoscop in der Regio pubis oder auf den horizontalen Ast des Schaambeines ansetzt. Man nimmt hier das Aneinanderreiben der Steine wahr, wo mehrere sich vorfinden, oder das Anstossen der in die Blase eingeführten Sonde an die Steine. Dieses Geräusch wird nur in dem letztern Falle sicher gehört. Das Reiben der Steine wird deshalb nur selten wahrgenommen, weil meistens nur ein grosser Stein in der Blase vorhanden ist, der kein Reibegeräusch verursacht.

Fötalgeräusch.

5) An der schwangeren Gebärmutter das Placentar- und Fötalgeräusch, welches zuerst von Le-Jumeau de Kergeradec beobachtet und bekannt gemacht worden. In der neuesten Zeit hat Nägele ein Blasen beobachtet, welches mit den Pulsationen des Herzens im Fötus ganz synchronistisch ist. Sehr ausgezeichnete Mittheilungen über diese Erscheinungen verdanken wir den sorgfältigen Beobachtern Hohl und Birnbaum. Skoda lehrt über diese Erscheinungen wie folgt: „Die Töne des Herzens des Fötus können vom sechsten Monate der Schwangerschaft gehört werden, und werden um so deutlicher, je älter der Fötus wird. Sie sind gewöhnlich auf einer nicht sehr ausgedehnten Stelle hörbar, doch kommen auch Fälle vor, wo man sie über einen grossen Theil der Gebärmutter vernimmt. Diese Töne sind ein sicheres Zeichen des Lebens des Kindes. Es bedarf nur einer geringen Uebung in der Auscultation, um die Töne des Herzens des Fötus zu erkennen, und von jedem anderen zufälligen Schalle zu unterscheiden, und es verräth eine vollkommene Unerfahrenheit in der Auscultation, wenn man behauptet, dass der sogenannte Fötalpuls durch zufällige Geräusche nachgeahmt werden könne. Man hat nach den Tönen des Fötusherzens die Lage des

Kindes bestimmen zu können geglaubt, ist aber später von dieser Ansicht abgekommen. Zuweilen ist es möglich, durch den Fötuspuls Zwillinge zu erkennen, nämlich in dem Falle, wenn die zwei Herzen nicht gleich schnell pulsiren. Die Abwesenheit des Fötalpulses ist kein bestimmtes Zeichen der nicht vorhandenen Schwangerschaft, oder des Todes des Kindes, wenn die Untersuchung nur einmal vorgenommen wird. Hat man aber zu wiederholten Malen und mit hinreichender Genauigkeit untersucht, und nie den Fötalpuls gefunden, so ist es kaum denkbar, dass eine weit vorgerückte Schwangerschaft vorhanden sein oder das Kind leben sollte. Ob abnorme Zustände des Fötusherzens und die Schwangerschaft ausserhalb des Uterus durch die Auscultation ausgemittelt werden können, kann nur die Zukunft lehren.

Das sogenannte Placentargeräusch ist für die Erkenntniss der Schwangerschaft von keinem solchen Werthe als der Fötalpuls, da man dasselbe auch ohne Schwangerschaft bei Vergrösserung des Uterus und der Ovarien beobachtet hat. Es sind jedoch die Fälle, wo es ohne Schwangerschaft vorkommt, nicht zahlreich, und deshalb giebt das Vorhandensein des Placentargeräusches am Uterus immer eine grosse Wahrscheinlichkeit für die Schwangerschaft.

Das von Nägele entdeckte mit den Pulsationen des Fötusherzens synchronistische Blasen soll bei Umschlingung der Nabelschnur vorkommen".

Theorie des Stethoscops.

Davies giebt über diese folgende beachtenswerthe Mittheilungen: „Wie verschieden auch die Ursachen sind, welche die Töne und Geräusche in der Brust erzeugen, wie die Reibung der Luft an der inneren Fläche der Bronchien und der Bläschen-Wandung, das Platzen der

Blasen in diesen Luftwegen, das rasche Fliessen des Blutes über die glatten oder rauhen Häute, oder durch Oeffnungen von normaler oder normwidriger Weite, die plötzliche Spannung der Klappen und der Stoss der festen Körper auf einander, die Geräuch erzeugenden Schwingungen, welche man mittelst der Anwendung der Auscultation erkennt, sind doch nur einfach solche, welche von der Wand der Brust, des Halses, Kopfes und Unterleibes mitgetheilt werden. Die inneren Organe theilen ihre Schwingungen der allgemeinen Oberfläche der Brust und der übrigen Höhlen mit, und haben sie zu dem Medium bestellt, durch welches ihre physikalische Beschaffenheit unterscheidend angedeutet wird. Wie verschieden auch die Töne und Geräusche der Brust in ihrem Charakter an sich sind, wir können sie allein an den Schwingungen erkennen, welche sie in den Wandungen der Brust erzeugen. Unser Bestreben muss nur sein, dieselben durch die fähigsten Leitungsmittel unserem Gehörorgane möglichst klar und rein zuzuleiten. Nach einem physikalischen Grundgesetze steht fest, dass jenes Medium am besten den Schall leitet, in welchem es entstanden ist, und dass er in diesem auch am besten gehört wird. Der Schall, welcher seinen Ursprung in der Luft nimmt, wird am deutlichsten in der Luft gehört, jener, der im Wasser entsteht, am besten im Wasser, und jener in den festen Körpern, am besten in diesen. Dabei wird man sich aus dem bereits früher erörterten erinnern, dass der Schall um so besser geleitet wird, je mehr das Medium, durch welches er dringt, einfach ist, somit so wenig als möglich zusammengesetzt. Wenn die Medien dem ursprünglich schallenden Körper an Elasticität und Dichtigkeit so ähnlich als möglich sind, so werden die Schwingungen der Brustwand dem Ohre in der vollsten und reinsten Weise bei der Application eines aus diesem Medium gebildeten Organes auf die Oberfläche der Brust mitgetheilt werden. Die unmittelbare Per-

cussion und Auscultation ergeben die am meisten vollkommene Leitung der Töne; da aber viele Verhältnisse vorkommen, welche diese Untersuchungsweise in vielen Fällen unangenehm, unzweckmässig und unzulässig machen, so sind wir genöthigt, ein Instrument anzuwenden, welches für den Zweck der Schallleitung von der Brustoberfläche zum Ohre hin geeignet ist. Solche Brusthörrohre, Stethoscope sind aus allen Arten von Material und in einer grossen Anzahl von Formen angefertigt worden. Man findet sie fest und hohl, steif und biegsam. Holz, Metall, gepresste Haut, Knochen, Gutta percha, Drahtröhren mit indianischem Zeuge überzogen, und viele andere Substanzen sind als Materialien gepriesen, aus denen die Hörrohre anzufertigen seien; in der That aber hat kein Material das einfache leichte Cedernholz für diesen Zweck übertroffen. Der Form nach sind nur einige nach einem acustischen Grundsatze, oder nach dem Begriffe der Eleganz verfertigt; mehrere aber sind auch auf die Bequemlichkeit und die Tragbarkeit eingerichtet. Davies pflegt ein gewöhnliches hohles Stethoscop anzuwenden und achtet nicht sehr auf die Form, was überhaupt wohl bei denjenigen der Fall ist, welche dieses Instrument anwenden, um wirkliche diagnostische Zeichen dadurch zu erlangen. Man kann daher dasjenige, welches den Kranken bei der Anwendung nicht belästigt und dem Hörenden am meisten bequem ist, als das zweckmässigste und nützlichste allen empfehlen. Davies' Stethoscop ist aus einem Stücke Holz angefertigt, und an einem Ende viel schmäler als an dem andern, um damit die Vena jugularis, den hohlen Raum über der Clavicula, welche der Spitze der Lungen entspricht, genau untersuchen zu können. Auch ist diese Form in der Achselhöhle und an der ungleichen Oberfläche des Rückens, wie am Winkel des Schulterblatts allein anwendbar.

Verschiedene Substanzen zur Anfertigung der Stethoscope.

Bei der Besprechung der Grundsätze, nach denen das hohle Stethoscop construirt ist, hat man vorerst zu

Das hohle Stethoscop.

erwägen, ob die Töne, welche zu dem Ohre hin geleitet werden, vorzugsweise in der Luftsäule oder in den festen Theilen des Instrumentes das Leitungsmittel anzuerkennen haben. Diese beiden Fragen sind die vorzugsweisen Gegenstände der Discussion von jeher unter den Beobachtern und Förderern der Auscultation gewesen. Die grössere Zahl der letztern ist dem Dr. C. J. Williams gefolgt, in der Annahme, dass die vorzugsweise Kraft des Instrumentes der Luftsäule beizulegen ist, welche in seinem Innern enthalten ist, und nach der Annahme derselben in Schwingung gesetzt wird durch den Theil der Brustwand, welchen der hohle Raum des Stethoscops bedeckt. Da das von Laennec zuerst construirte Stethoscop, ein Holz-Cylinder, welcher in der Mitte einen durch denselben gehenden hohlen Raum hat, schon ein hohles Stethoscop war, so scheint schon der Entdecker der Auscultation dieser Ansicht zugethan gewesen zu sein, wenn er dieselbe auch nicht klar ausgesprochen hat.

Paraboloidform des Stethoscops.

Ein Beobachter, Barnett (Medical Gazette, new series. Vol. I. 1837.) hat diese Idee bis zur weitesten Ausdehnung verfolgt, den Gegenstand ganz mathematisch betrachtet und diejenige Form des Stethoscops berechnet, welche die grösste Menge von jenen Schwingungen der Brust concentrirt und zu dem Ohre hinleitet. Er thut dar, dass der ausgedehnte Theil des Instrumentes die Form eines Paraboloids haben sollte, in solcher Art, dass der Focus desselben mit dem Anfange des Stieles zusammentreffe, und dass dieser die Form eines Ellipsoids, dessen Focus mit dem des Paraboloids und dem Centrum der oberen Mündung des Instrumentes zusammenfallen sollte, besitzen müsse. Diese ingeniöse Idee sieht sich aber nur auf dem Papier gut an, ist in der Ausführung aber ganz nutzlos, da es nicht leicht ist, einem Instrumente diese Form zu geben. Abgesehen von dieser mechanischen Schwierigkeit, wird es nothwendig, dass die

Schallstrahlen der Achse des Paraboloids parallel sich bewegen, damit sie an dem Focus sich einander begegnen; durch diese Vorrichtung würde aber das Instrument verhältnissmässig weniger nutzbar sein. Davies fährt ferner fort und sagt: bei aller dieser Genauigkeit wird man finden, dass die Luftsäule, welche in dem Stethoscope enthalten ist, doch nicht in der angegebenen Weise in Schwingung gesetzt wird.

Betrachtet man das Stethoscop gewöhnlicher Form, wie es in der Abbildung dargestellt ist, so reichen wenige Versuche aus, um dieses klar herauszustellen. Diese Versuche kann jeder leicht wiederholen.

Siehe Fig. 3.

A. B. ein vertikaler Durchschnitt des Stethoscops.

a. b. c. d. e. schmale Oeffnungen in seinem langen Stiele.

Erster Versuch. Die Oeffnungen sind geschlossen durch einen schmalen hölzernen Stöpsel, nichtsdestoweniger giebt dieses gewöhnliche Stethoscop, auf der Brustoberfläche angewendet, ein volles und deutliches Athmungsgeräusch.

Zweiter Versuch. Die Oeffnungen werden eine nach der andern geöffnet, das Geräusch wird allmählich, und wenn alle Oeffnungen geöffnet sind, beträchtlich vermindert in Deutlichkeit und Fülle; ein schwaches Geräusch erreicht das Ohr nicht.

Dritter Versuch. Ein Stöpsel in der Höhle des Stieles bei c., vermindert nur leicht die Deutlichkeit des Geräusches.

Vierter Versuch. Wenn der Stöpsel in dem Leitungskanal bleibt, so erfolgt eine beträchtliche Schwächung der Intensität des Athmungsgeräusches, wenn man die kleinen Seitenstöpsel entfernt.

Fünfter Versuch. Wenn man einen Stöpsel bei A. einführt, oder ein festes Stück Erdmasse einsetzt, so wird das Athmungsgeräusch sehr deutlich hörbar. Die

Oeffnungen der Seitenlöcher und das Verschliessen des Leitungskanals bei B. verursacht in dem Charakter und der Deutlichkeit des Geräusches keinen oder nur einen geringen Unterschied.

Sechster Versuch. Ein solides Stethoscop leitet den Schall schnell zum Ohre, wenn auch nicht ganz so vollkommen als die gewöhnliche Form.

Siebenter Versuch. Das Einsetzen eines Stöpsels in das Brustende eines biegsamen Stethoscops vermindert, aber zerstört nicht die Leitungsfähigkeit des Instrumentes.

Aus diesen Versuchen schliesst Davies in Bezug auf das hohle Stethoscop:

1) dass seine Leitungsfähigkeit vorzugsweise abhängt von der Luftsäule, welche in dem Innern des Stethoscops vorhanden ist, denn die Oeffnungen in dem Stiele verhinderten die Mittheilungen der schwingenden Schallwellen an das Ohr, indem sie eine Verbreitung (Divergenz) des Schalles gestatteten;

2) dass die centrale Luftsäule nicht vorzugsweise durch einen Theil der Brustwand, welche unter der Höhle des Stethoscops sich befindet, in Schwingung gesetzt wird, denn ein dicker Stopfen in das untere Ende des Stieles geführt, hindert allein leicht die leitende Fähigkeit des Stethoscops;

3) dass die eingeschlossene Luftsäule allein ihre Schwingungen von jenen erhält, welche von den festen Theilen ihrer Umgebung ihr selbst mitgetheilt werden, und dass deshalb der Schall im ersten Falle durch das Holz der Luft in der Leitungsröhre, und dann ferner von dem Holze der Luftsäule nach den Gesetzen der Continuität dem äusseren Ohre mitgetheilt wird.

Es scheint aber doch, dass die feste Wandung auf die Schallmittheilung Einfluss hat; denn man sieht, dass ein solides Stethoscop den Schall leicht leitet, und dass das Oeffnen aller Seitenlöcher die Leitungsfähigkeit des In-

strumentes nicht ganz zerstört. Die Versuche ergaben, dass die hohlen und soliden Stethoscope auf ganz verschiedenen Grundsätzen basirt sind, und somit ihre Erklärung in ganz verschiedenen Gründen finden.

Zuletzt ist es auch klar, dass das biegsame Stethoscop den Schall der Brust zum Ohre leitet durch die enthaltene Luftsäule, welche durch die sie umgebende elastische Wandung in Schwingung gesetzt wird.

Stabförmiges Stethoscop.

Der erste, welcher meines Wissens ein nicht hohles Stethoscop anwendete, war Prof. Kilian in Bonn. Dieser wendet seit 1834 ein Stethoscop an, welches, nach seinen mündlichen Versicherungen, sich für geburtshülfliche Zwecke durchaus zureichend und mehr als ein anderes erwies. Es hat die grösste Aehnlichkeit mit dem Garnfänger, einer Spule des Spinnrades. Ein gleichmässig dicker Cylinder von 2—3 Linien Durchmesser ist oben und unten an einer Scheibe von der Grösse eines Thalers befestigt, die ungewöhnlich dünn und abschraubbar ist, so dass die Platte als Plessimeter dienen kann. Die glatten Flächen, welche die platten Ende bieten, sind in der That sehr bequem zum Aufsetzen auf den schwangeren Unterleib. Ich fand es für die Untersuchung der Brust nicht so zweckmässig und deutliche Erscheinungen gewährend, als das hohle Stethoscop, namentlich als das oben angegebene mit paraboloidem Schallfänger, der aus einem Stücke Holz gearbeitet ist.

Druckfehler.

S. 120, Z. 5. v. unten l.: schnarchenden statt schwachenden.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. versinnlicht die Körpergegenden: 1) Regio acromialis, 2) Regio clavicularis, 3) von der 1.—4. Rippe: Regio anterior superior, 4) Regio mammalis, 5) Regio submammalis, 6) Regio axillaris, 7) Regio lateralis superior, 8) Regio lateralis inferior.

a. Regio epigastrica, rechts und links von derselben: Hypochondrium dextrum und sinistrum; b. Regio mesogastrica: in der Mitte Regio umbilicalis, rechts und links iliaca dextra und sinistra; c. unter dem Striche Regio hypogastrica. In der Mitte Regio pubis, rechts und links Regio inguinalis dextra und sinistra.

Fig. 2. zeigt den gewöhnlichen Gasometer, dessen man sich als Spirometer bedient.

o. Der luftaufnehmende Cylinder, welcher in dem mit Wasser gefüllten Cylinder n. m. durch ein Gewicht p., welches über eine Rolle geführt ist, schwebend erhalten wird, so dass er der eintretenden Luft nachgiebt. Der luftleere Cylinder ruht mit seinem Boden auf der Athmungsröhre b. m. Wird in der Exspiration die Luft der Lungen durch den Schlauch b. eingetrieben, so steigt der Cylinder o. Um die Luft zurückzuhalten, wird sie durch den Hahn a. abgesperrt. Will man wissen, wie viel Luft an Menge ausgeathmet ist, so zählt man die Zahl der Scala c., welche an dem lufthaltigen Cylinder angebracht ist. So viel Zahlen über dem Wasserspiegel stehen, so viel Luft ist ausgeathmet, und so viel betrug die Capacität der Lungen. Der Hahn l. dient zum Ablassen des Wassers.

Fig. 3. ist S. 243. erklärt.

Bonn, gedruckt bei Carl Georgi.

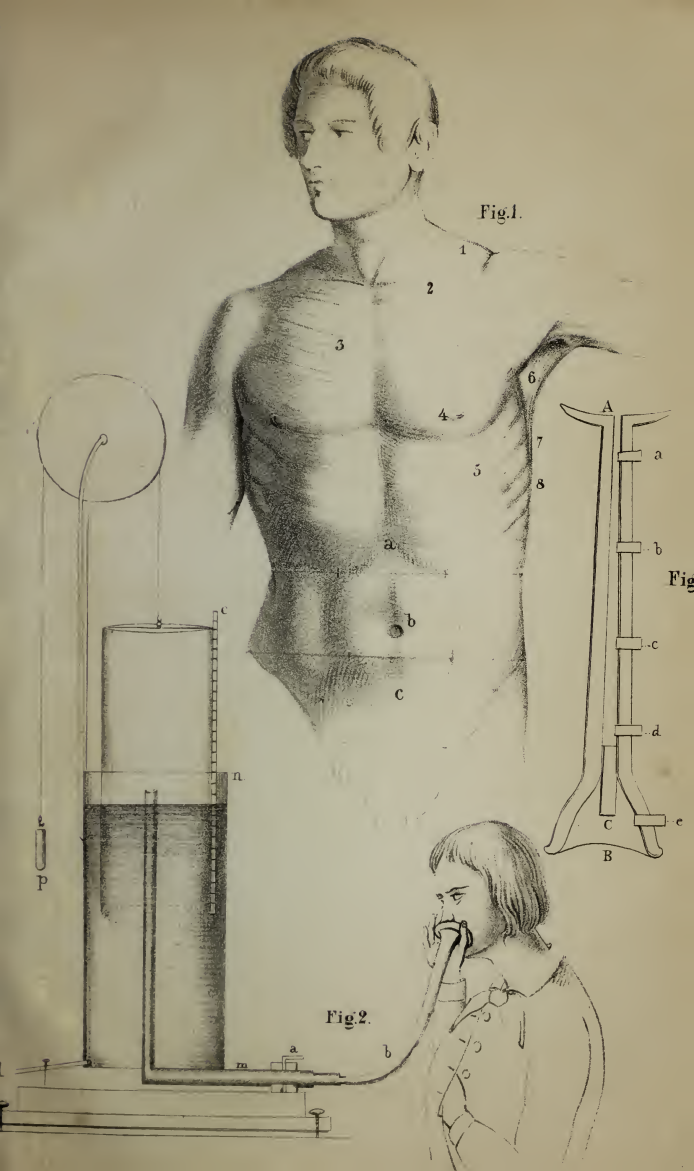
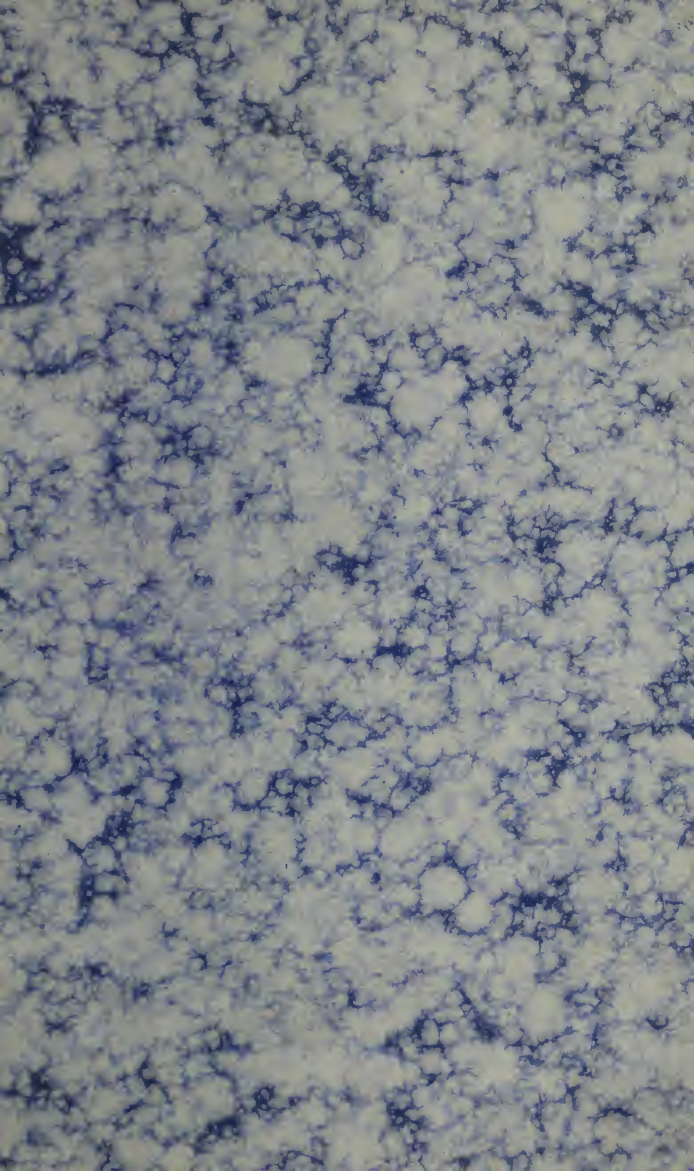


Fig.1.
1
2
3
4
5
6
7
8
a
b
c
A
B
C
a
b
c
d
e
Fig
c
n
P
Fig.2.
a
b
m